

SÉRIE A, N° 1779.

N° D'ORDRE: 2645.

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES
DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

Max VACHON

Boursier de la Caisse Nationale de la Recherche Scientifique.

1^{re} THÈSE. — RECHERCHES ANATOMIQUES ET BIOLOGIQUES
SUR LA REPRODUCTION ET LE DÉVELOPPEMENT DES
PSEUDOSCORPIONS.

2^e THÈSE. — PROPOSITION DONNÉE PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le devant la Commission d'examen.

20 MAI 1938

MM. M. CAULLERY. *Président.*

J. MILLOT.. } *Membres.*
F. PICARD.. }

PARIS

MASSON ET C^{IE}, ÉDITEURS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

20, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1938

SÉRIE A, n° 1779.
N° D'ORDRE: 2645.

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES
DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

Max VACHON

Boursier de la Caisse Nationale de la Recherche Scientifique.

1^{re} **THÈSE.** — RECHERCHES ANATOMIQUES ET BIOLOGIQUES
SUR LA REPRODUCTION ET LE DÉVELOPPEMENT DES
PSEUDOSCORPIONS.

2^e **THÈSE.** — PROPOSITION DONNÉE PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 20 MAI 1938 devant la Commission d'examen.

MM. M. CAULLERY. *Président.*

J. MILLOT. . } *Membres.*
F. PICARD. . }

PARIS

MASSON ET C^{IE}, ÉDITEURS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1938

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

MM.

Doyen honoraire M. MOLLIARD.
Doyen C. MAURAIN, *Professeur*, Physique du Globe.

<i>Professeurs honoraires</i>	{	H. LEBESGUE	BLAISE.	G. BERTRAND.
		A. FERNEBACH.	DANGEARD.	ABRAHAM.
		Émile PICARD.	LESPIEAU.	Ch. FABRY.
		Léon BRILLOUIN.	MARCHIS.	Léon BERTRAND.
		GUILLET.	VESSIOT.	WINTREBERT.
		PÉCHARD.	PORTIER.	DUBOSQ.
		FREUNDLER.	MOLLIARD.	BOHN.
		AUGER.	LAPICQUE.	

PROFESSEURS

M. CAULLERY. T	Zoologie (Évolution des êtres organisés).	FOCH.	Mécanique expérimentale des fluides.
G. URBAIN. T	Chimie générale.	PAUTHENIER.	Physique (P. C. B.).
Émile BOREL. T	Calcul des probabilités et Physique mathématique.	DE BROGLIE. T	Théories physiques.
Jean PERRIN. T	Chimie physique.	CHRÉTIEN.	Optique appliquée.
E. CARTAN. T	Géométrie supérieure.	P. JOB.	Chimie générale.
A. COTTON. T	Recherches physiques.	LABROUSTE.	Physique du Globe.
J. DRACH. T	Analyse supérieure et Algèbre supérieure.	PRENANT. T	Anatomie et Histologie comparées.
Charles PÉREZ. T	Zoologie.	VILLEY.	Mécanique physique et expérimentale.
E. RABAUD. T	Biologie expérimentale.	COMBES. T	Physiologie végétale.
M. GUICHARD.	Chimie minérale.	GARNIER. T	Mathématiques générales.
Paul MONTEL. T	Théorie des fonctions et Théorie des transformations.	PÉRÈS.	Mécanique théorique des fluides.
L. BLARINGHEM. T	Botanique.	HACKSPILL.	Chimie (P. C. B.).
G. JULIA. T	Mécanique analytique et Mécanique céleste.	LAUGIER. T	Physiologie générale.
G. MAUGUIN. T	Minéralogie.	TOUSSAINT.	Technique Aéronautique.
A. MICHEL-LÉVY. T	Pétrographie.	M. CURIE.	Physique (P. C. B.).
H. BÉNARD. T	Mécanique expérimentale des fluides.	G. RIBAUD. T	Hautes températures.
A. DENJOY. T	Application de l'analyse à la Géométrie.	CHAZY. T	Mécanique rationnelle.
L. LUTAUD. T	Géographie physique et géologie dynamique.	GAULT.	Chimie (P. C. B.).
Eugène BLOCH. T	Physique.	CROZE.	Recherches Physiques.
G. BRUHAT.	Physique.	DUPONT. T	Théories chimiques.
E. DARMOIS. T	Enseignement de Physique.	LANQUINE. T	Géologie structurale et Géologie appliquée.
A. DEBIERNE. T	Physique Générale et Radioactivité.	VALIRON.	Mathématiques générales.
A. DUFOUR. T	Physique (P. C. B.).	BARRABÉ.	Géologie structurale et géologie appliquée.
L. DUNOYER.	Optique appliquée.	MILLOT.	Biologie animale (P. C. B.).
A. GUILLIERMOND. T	Botanique.	F. PERRIN.	Théories physiques.
M. JAVILLIER. T	Chimie biologique.	VAVON.	Chimie organique.
L. JOLEAUD.	Paléontologie.	G. DARMOIS.	Calcul des probabilités et Physique-Mathématique.
ROBERT-LÉVY. T	Physiologie comparée.	CHATTON. T	Biologie maritime.
F. PICARD.	Zoologie (Évolution des êtres organisés).	AUBEL.	Chimie biologique.
Henri VILLAT. T	Mécanique des fluides et applications.	Jacques BOURCART.	Géographie physique et Géologie dynamique.
Ch. JACOB. T	Géologie.	Mme JOLIOT-CURIE.	Physique générale et Radioactivité.
P. PASCAL. T	Chimie minérale.	PLANTEFOL.	Biologie végétale (P. C. B.).
M. FRÉCHET. T	Calcul différentiel et Calcul intégral.	CABANNES.	Enseignement de Physique.
E. ESCLANGON. T	Astronomie.	GRASSÉ.	Biologie animale (P. C. B.).
Mme RAMART-LUCAS. T	Chimie organique.	PREVOST.	Chimie (P. C. B.).
H. BÉGHIN. T	Mécanique physique et expérimentale.		

Secrétaire A. PACAUD.
Secrétaire honoraire TOMBECK.

R. UNIV.
 BIBLIOTHEEK
 LEIDEN

RECHERCHES ANATOMIQUES ET BIOLOGIQUES
SUR
LA REPRODUCTION ET LE DÉVELOPPEMENT
DES PSEUDOSCORPIONS (1)

(Avec 85 figures.)

Par **MAX VACHON**

Boursier de la Caisse Nationale de la Recherche Scientifique.

AVANT-PROPOS

Nous avons l'agréable devoir de témoigner ici toute notre reconnaissance aux organisations qui nous ont permis de terminer notre tâche. Grâce à la *Caisse nationale de la Recherche scientifique*, nous avons pu travailler, dégagé de tout souci d'ordre matériel. La *Caisse des Recherches* et l'*Association française pour l'Avancement des Sciences* nous ont apporté leur aide précieuse. Ceux qui, directement ou indirectement, nous ont donné d'aussi puissants appuis ont droit à toute notre gratitude.

Ce travail a été fait au Laboratoire de Zoologie de la Faculté des Sciences de Dijon. Qu'on nous permette d'abord d'adresser un souvenir ému à la mémoire du regretté Professeur Ed. HESSE, qui fut notre premier maître en zoologie. Que M. le Professeur P. PARIS soit remercié non seulement de son hospitalité, mais de ses conseils et de sa paternelle bienveillance. Comme à nos devanciers, au laboratoire de Dijon, il nous a appris ce qu'on ne trouve pas dans les livres. Que

(1) Suivies d'une bibliographie générale sur le groupe.

M. J.-R. DENIS le soit aussi, lui dont nous avons mis, sans le laisser, presque chaque jour, la complaisance à l'épreuve. Notre reconnaissance va ensuite : à M. le Professeur O. DUBOSQ. Il nous a réservé, au laboratoire ARAGO, une hospitalité plus que bienveillante. Il a bien voulu examiner nos préparations, les critiquer et nous encourager à poursuivre un travail que, sans son aide, nous n'aurions pu mener à bien ; à M. le Professeur J. MILLOT : c'est près de lui que nous avons acquis la pratique de techniques difficiles, et nous avons souvent profité de ses conseils, de ses critiques et de ses directives, tant dans l'interprétation de nos coupes que dans le plan de notre travail ; à M. le Professeur L. FAGE : c'est lui qui, il y a déjà bien longtemps, orienta nos recherches sur les points obscurs de la biologie des Pseudoscorpionides ; sa longue expérience nous évita bien des détours inutiles.

Nous avons reçu des encouragements répétés et les plus précieux conseils de MM. les Professeurs M. CAULLERY, Ch. PEREZ et F. MESNIL, ainsi que de M. le Professeur F. PICARD. M. le Professeur Ch. GRAVIER nous a communiqué des matériaux provenant des collections du Muséum national d'Histoire naturelle ; MM. L. BERLAND, C. DAWIDOFF et A. BADONNEL ont bien facilité nos recherches bibliographiques. Nous n'oublierons pas, enfin, la bienveillance que nous a témoignée M. l'Inspecteur général LAMIRAND. Que tous reçoivent ici l'expression de notre vive gratitude.

Nous devons encore remercier pour l'aide efficace qu'ils nous ont apportée : M. le Dr A. KÆSTNER (de Stettin), qui nous a confié de fort belles préparations ; M. le Dr E. SCHLOTTKE (de Rostock), dont les envois d'animaux vivants ont été pour nous d'une importance capitale ; MM. le Dr M. BEIER (de Vienne), le Dr J.-C. CHAMBERLIN (de Corvallis-Orégon), le Dr J. HADZI (de Ljubljana), le Dr H. W. KEW (de Londres) et le Dr V. REDIKORZEV (de Leningrad), qui nous ont fait largement profiter de leur compétence et nous ont permis d'examiner des espèces peu communes.

Nous devons enfin exprimer nos respectueux sentiments de reconnaissance à M. le Professeur M. CAULLERY, qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre thèse, et

à M. le Professeur E.-L. BOUVIER, dont l'accueil a toujours été si aimable pour nous et qui a bien voulu accepter ce travail dans les *Annales des Sciences naturelles*.

* * *

Le groupe des Pseudoscorpions a fait l'objet de travaux récents de la part de J.-C. CHAMBERLIN [2] (1) et M. BEIER au point de vue morphologie et systématique. Quant à l'anatomie, A. KÆSTNER [3], M. BEIER [1] et C. F. RÆWER [5] ont résumé nos connaissances à ce sujet. Il apparaît, à la lecture de ces travaux de synthèse, qu'il reste beaucoup à faire si l'on veut avoir une idée un peu précise de l'anatomie et de la biologie si curieuse de ces petits Arachnides. Aussi, notre travail sera suivi de plusieurs autres. Car il s'agit d'animaux assez communs, mais qu'il faut se donner la peine de rechercher. La faune de France est très mal connue (quarante espèces environ). Mais, de par le monde, on en signale presque mille. La petite taille, l'habitat de ces animaux font qu'ils attirent peu l'attention : le géant du groupe atteint 7 millimètres, et la plupart d'entre eux ne dépassent pas 4 millimètres. Ils vivent dans l'humus, la mousse, les feuilles mortes, le vieux foin, les détritiques, sous les pierres ou sous les écorces. Des glandes filières, dont les conduits débouchent dans la région antérieure du corps, à l'extrémité de petits appendices nommés chélicères, leur permettent de tisser des nids dans lesquels ils s'enferment, soit pour passer l'hiver, soit pour y pondre. Ils se nourrissent de proies très diverses, mais toujours vivantes. Celles-ci sont saisies à l'aide des longues pattes-mâchoires, puis portées aux chélicères. La proie est digérée extérieurement [126], et le contenu est aspiré, puis trié dans les cavités buccales. La reproduction et le développement des Pseudoscorpions sont particulièrement curieux et n'étaient pas suffisamment décrits. Certes, le mémoire de J. BARROIS [8] a fait connaître, dans leurs grandes lignes, les faits morphologiques du déve-

(1) Le chiffre entre crochets renvoie à l'Index bibliographique.

loppement. Mais ils ne renseignent pas sur la physiologie des embryons et des larves. En ce qui concerne le comportement sexuel, nous étions mieux informés depuis les travaux de H. W. KEW [11], mais l'anatomie et le fonctionnement des glandes génitales ne furent exposés qu'en partie. Le but de ce travail est de combler, dans la mesure du possible, ces importantes lacunes.

Plan du travail et technique employée.

La première partie de ce mémoire est consacrée à l'anatomie des organes reproducteurs ; la seconde traite de leur fonctionnement depuis la fécondation jusqu'à la ponte. Enfin, dans la troisième partie, nous nous attachons à suivre l'embryon, puis la larve, jusqu'au moment où celle-ci quitte la mère.

Plusieurs mois s'écoulent entre la fécondation et la libération des larves. Il convient donc de choisir pour sujet d'étude quelque espèce résistante et facile à élever. Le *Chelifer cancroides* (1), hôte de nos maisons, donne toute satisfaction. Il s'accommode assez bien des conditions réalisées dans nos élevages et accepte volontiers comme proies de petits Insectes (Psoques, Pucerons, Collembolles, Diptères...). Les femelles portant leur couvée demandent toutefois des précautions particulières. Le paquet d'embryons, l'énorme masse de larves gonflées de liquide nourricier sont très fragiles. De plus, avant la ponte ou peu après, la femelle s'enferme dans un nid opaque rendant l'observation impossible. Il faut donc user d'un artifice. Une fois le nid terminé, la femelle est délicatement retirée puis placée dans un tube en verre délicatement bouché par un tampon de coton fort peu tassé, de telle sorte que l'animal n'ait plus à sa disposition qu'un tout petit espace où il ne puisse même pas se retourner. Il n'en est nullement incommodé et, tout comme dans son cocon, demeure un mois immobile, sans demander la moindre nourriture. Lorsque le gonflement des larves approche, il

(1) Nous ne faisons pas suivre le nom spécifique du nom de l'auteur, ayant une fois pour toutes porté ce nom dans la liste des espèces étudiées (p. 6 et 7).

est nécessaire de desserrer le coton pour donner un peu plus d'espace.

Afin d'obtenir des préparations *in toto*, ou des coupes de la région génitale, nous avons employé les méthodes suivantes :

La chitine est enlevée, sauf celle des coxa des pattes marcheuses et des trois premiers segments abdominaux. La pièce est portée quelques minutes dans l'hémalun de CARASSI, puis différenciée dans l'alcool chlorhydrique. Lavée quelques minutes à l'eau courante, elle est examinée dans de la glycérine, ce qui permet de poursuivre la dissection sous le microscope binoculaire. Ensuite, elle peut être montée.

En général, les pièces chitineuses s'étudient après simple traitement par la potasse caustique. Mais l'épaisseur de la chitine et sa dureté (principalement chez le mâle) sont un sérieux obstacle à la confection des coupes. L'inclusion mixte (collodion-paraffine) donne quelques résultats ; il est préférable, cependant, d'employer la méthode suivante que nous a gracieusement communiquée M. le Dr KÆSTNER (méthode de M. le Dr A. WETZEL, de Leipzig). Nous l'avons modifiée comme suit :

Après fixation et lavage à l'alcool 75°, les pièces sont passées successivement dans : alcool 95° (15 volumes) et acide azotique fumant (1 volume) pendant trente-six ou quarante-huit heures ; 2° alcool 95° (lavage), puis alcool 70° ; 3° *Seifenspiritus* (1) pendant trente-six ou quarante-huit heures. Ces traitements ramollissent la chitine. On opère ensuite une déshydratation progressive et, après l'alcool absolu, les pièces sont portées dans le terpinéol. Celui-ci est versé dans un tube étroit et assez haut (1 centimètre sur 5), puis recouvert par une couche d'alcool absolu (1 volume de terpinéol pour 2 d'alcool). Les deux liquides ne se mélangent pas : les pièces, mises dans le tube, s'arrêtent à leur limite. Lentement et suivant un temps variant avec la grosseur de l'objet, de deux à trente heures, la pièce tombe au fond, s'imprégnant progressivement de terpinéol. L'opération est répétée en employant cette fois 1 volume de terpinéol pour 1 d'alcool, puis 2 volumes de terpinéol pour 1 d'alcool, puis le terpinéol pur. Les pièces sont alors bien éclaircies et peuvent subir l'inclusion à la paraffine (55° ou 60°) (2).

Cette méthode nous a permis des coupes sérieées de 3 à 20 μ d'épaisseur. Au moment du collage, soit à la gélatine, soit à l'albumine, il convient non seulement de ramollir la paraffine, mais encore de la faire fondre légèrement. Le phénomène du miroir ayant disparu, les préparations, par surcroît de précautions, sont très légèrement collodionnées (X gouttes

(1) *Seifenspiritus* ou esprit de savon des pharmaciens : savon d'huile d'olive, I ; alcool, 70°, III.

(2) Nous sommes heureux de remercier ici MM. E. et P. LEGRAND, docteurs en pharmacie, de leurs bons conseils, dont nous avons souvent profité.

de collodion dans un flacon laveur de 70 centimètres cubes rempli d'alcool-éther (aa).

Nous nous sommes fort bien trouvé de la triple coloration de PRENANT, modifiée suivant les indications de A. BADONNEL [198] : hemalun, éosine et vert lumière (en solution de 0,5 à 1 p. 100). Les colorations de MASSON (hématoxyline ferrique, rouge ponceau, bleu Poirier) et de J. MILLOT [203] (hemalun, fuchsine acide, jaune de Mars) donnent aussi de bons résultats.

Espèces étudiées.

Les espèces suivantes ont été étudiées par dissection. Celles que signale un astérisque l'ont été aussi par coupes sériées.

Sous-ordre des CHELIFERINEA BEIER (1).

Famille des **Cheliferidæ** HAGEN.

**Chelifer cancroides* LINNÉ.

Hysterochelifer tuberculatus LUCAS.

Hysterochelifer meridianus L. KOCH.

Hysterochelifer tibetanus REDIKORZEV.

Dactylochelifer Beieri BEIER.

Dactylochelifer intermedius REDIKORZEV (2).

Dactylochelifer melanopygus REDIKORZEV (2).

Dactylochelifer Popovi REDIKORZEV (2).

**Dactylochelifer Latreillei* LEACH.

Dactylochelifer Redikorzevi BEIER.

Rhacochelifer maculatus E. SIMON.

**Withius subruber* E. SIMON.

Allowithius Kästneri VACHON.

Famille des **Atemnidæ** J.-C. CHAMBERLIN.

Titanatemnus Alluaudi VACHON.

**Titanatemnus congicus* BEIER.

Titanatemnus Monardi VACHON.

Atemnus politus E. SIMON.

Miratemnus hispidus BEIER.

Catatemnus Schlottkei VACHON.

Famille des **Chernetidæ** MENGE.

Allochernes asiaticus REDIKORZEV.

**Allochernes italicus* BEIER.

Allochernes montigenus E. SIMON.

Allochernes nigrimanus ELLINGSEN.

Allochernes Panzeri C. L. KOCH.

Allochernes phaleratus E. SIMON.

Allochernes Solarii E. SIMON.

Allochernes Wideri C. L. KOCH.

Chernes bachardensis REDIKORZEV.

**Chernes cimicoides* FABRICIUS.

Chernes Denisi VACHON.

**Chernes rufescens* E. SIMON.

Dendrochernes cyrneus L. KOCH.

**Epaphochernes Bouvieri* VACHON.

Lamprochernes nodosus SCHRANK.

(1) Fixateur BOUIN-DUBOSCQ : de deux à cinq jours.

(2) Diagnose non encore publiée.

- Lasiochernes pilosus* ELLINGSEN. *Mesochernes venezuelanus* BALZAN.
Megachernes Pawlovskyi REDI- *Nudochernes montanus* BEIER.
 KORZEV (1). *Nudochernes nidicola* BEIER.

Sous-ordre des NEOBISIINEA BEIER (2).

Famille des **Neobisiidæ** J.-C. CHAMBERLIN.

- Neobisium* (B.) *antrorum* E. SIMON.
Neobisium (B.) *Peyerimhoffi* E. SIMON.
Neobisium (B.) *spelæum* SCHIODTE.
Neobisium (N.) *Bernardi* VACHON.
Neobisium (N.) *carcinoides* HERMANN.
Neobisium (N.) *jugorum* L. KOCH.
**Neobisium* (N.) *muscorum* LEACH.
Neobisium (N.) *præcipuum* E. SIMON.
**Neobisium* (N.) *simile* L. KOCH.
**Neobisium* (N.) *Simoni* L. KOCH.

- *Roncus* (R.) *alpinus* E. SIMON.
Roncus (R.) *euchirus* E. SIMON.
**Roncus* (R.) *lubricus* L. KOCH.

Famille des **Garypidæ** H. J. HANSEN.

- *Garypus Beauvoisi* SAVIGNY.
Neogarypus Gravieri VACHON.
Paragarypus Fagei VACHON.

Famille des **Olpiidæ** J.-C. CHAMBERLIN.

- Horus modestus* J.-C. CHAMBERLIN.

Sous-ordre des CHTHONIINEA BEIER (3).

Famille des **Chthoniidæ** H.-J. HANSEN.

- *Chthonius* (C.) *ischnocheles* HERMANN.

- Chthonius* (C.) *tenuis* L. KOCH.
**Chthonius* (E.) *tetrachelatus* PRYESSLER.

Au total, nous avons étudié 59 espèces et 26 genres représentant 7 familles sur 16 existantes. Il est cependant nécessaire de remarquer que les 7 familles étudiées groupent plus de 850 espèces, alors que les 9 familles non vues n'en réunissent que 40 environ.

(1) Diagnose non encore publiée.

(2) Fixateur : alcool, formol, acide acétique, deux à cinq jours.

(3) Fixateur : alcool, formol, acide acétique, deux à cinq jours.

Note relative aux illustrations.

Les illustrations, schématiques pour la plupart, ont été établies d'après les conventions suivantes (sauf indication contraire portée dans la légende) : 1^o toutes les coupes ou reconstitutions sont orientées de la même manière ; coupes parasagittales : tête à gauche ; coupes horizontales : tête en haut ; coupes tranverses : dos en haut ; 2^o les mêmes organes sont représentés par les mêmes procédés graphiques ; par exemple, tube digestif : hachures croisées, gonades : pointillé, etc. ; 3^o les mêmes notations désignent les mêmes organes et sont, le plus souvent, indiquées dans la légende.

PREMIÈRE PARTIE

LES ORGANES REPRODUCTEURS

Les travaux consacrés aux organes reproducteurs des Pseudoscorpions sont rares et très sommaires. Ils ne renseignent vraiment que sur quelques espèces de *Chernes*, *Neobisium* et *Chelifer* et sont dus à MENGE [55]; J. LUBBOCK [14]; CRONEBERG [41, 42]; BERTKAU [37]; BERNARD [36]; SCHTSHELKANOWZEFF [58, 59, 61]; WITH [67]; KÆSTNER [3]; J.-C. CHAMBERLIN [2]; VACHON [64]; GARIN [45].

Si le travail de SCHTSHELKANOWZEFF [59] est de beaucoup le plus important, celui de CRONEBERG [41], plus court, est cependant le plus précis. Les organes externes, armature (1) et plaques génitales ont été étudiés par WITH [67] et J.-C. CHAMBERLIN [2]. Mais, par suite de l'imprécision de nos connaissances sur les organes internes et la topographie des cavités génitales, ces travaux n'ont guère d'utilité qu'en systématique.

(1) Ou armure génitale.

CHAPITRE PREMIER

Organe reproducteur du m^{le}.

Les organes génitaux du mâle varient considérablement d'une famille à l'autre. Il est cependant possible d'en donner une vue d'ensemble schématique, sans doute composite, mais utile pour l'exposé des faits.

L'organe reproducteur mâle comporte un testicule impair et ventral, d'où partent antérieurement deux canaux défé-

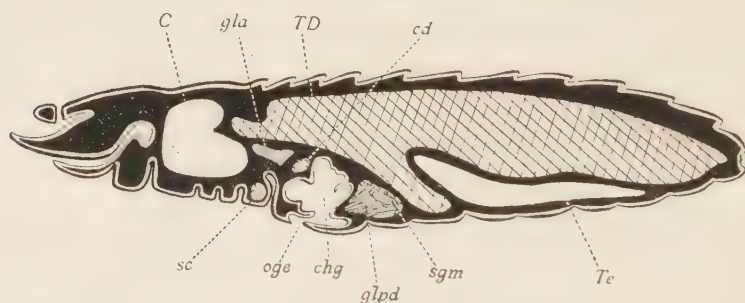


Fig. 1. — *Chelifer cancroides* L. ♂. Coupe parasagittale.

C, masse nerveuse ; *cd*, canal déférent ; *chg*, chambre génitale ; *gla*, glande accessoire antérieure ; *glpd*, glande accessoire postérieure dorsale ; *oge*, ouverture génitale ; *sc*, sac coxal des pattes IV ; *sgm*, sac génital médian ; *TD*, tube digestif ; *Te*, testicule.

rents. Ceux-ci s'unissent en un sillon impair ectodermique : le sillon éjaculateur (précédé d'un atrium), débouchant à son tour dans une chambre génitale de forme compliquée dans laquelle tombent les conduits de nombreuses glandes accessoires. Dans les sous-ordres des *Chthoniides* et des *Neobisiides*, le système des glandes génitales est bien développé, la chambre génitale est simple et peu spacieuse. Dans le troisième sous-ordre des *Cheliferides*, par contre, les glandes sont

moins nombreuses et la chambre plus compliquée. Aussi, dans le plan général, les voies mésodermiques seront celles d'un représentant des deux premiers sous-ordres et les voies ectodermiques (canal éjaculateur plus chambre génitale) celles d'un *Cheliferides*.

I. — PLAN GÉNÉRAL D'ORGANISATION DE L'ORGANE MALE.

a. Testicule (*Te*, fig. 1 et 2). — Le testicule est une glande impaire située sous le tube digestif ; il longe une grande partie de la face ventrale de l'abdomen. De chaque côté, quatre branches en partent et remontent le long des flancs de l'animal, entre les diverticules digestifs (5 à 9). Les branches d'un même côté viennent dorsalement se fusionner en une branche dorsale longitudinale. Le testicule forme donc un manchon presque complet, enveloppant le tube digestif (fig. 6 A).

Extérieurement, l'épithélium testiculaire est doublé d'une membrane conjonctive nucléée. La spermatogenèse étant folliculaire, les cystes, où sont accumulées les cellules germinales aux différents stades de développement, forment des niches ovalaires, dessinant un pavage régulier sur la paroi du testicule. Dans la lumière, les spermatozoïdes, enroulés et accumulés en masse compacte, sont enrobés d'une substance sécrétée par la paroi épithéliale.

b. Canaux déférents (*cd*, fig. 2). — Le testicule est sensiblement horizontal. Sa partie antérieure remonte entre le sac digestif inférieur et les diverticules digestifs dorsaux, pour donner naissance à deux conduits symétriques. Ceux-ci divergent vers l'avant et, arrivés au niveau des troncs trachéens antérieurs (*tr*, fig. 2), les contournent extérieurement. Ces canaux reviennent ensuite vers le plan sagittal pour s'unir l'un à l'autre. Ils forment un triangle caractéristique à pointe postérieure. Le plan de ce triangle est oblique : sa base est dorsale par rapport à son sommet. Les canaux déférents, cylindriques dans la plus grande partie de leur parcours, présentent une dilatation fusiforme où le sperme s'accumule : le *réceptacle séminal* (*rs*, fig. 2). A leur jonction, les canaux

se dilatent en une ampoule demi-sphérique, toujours remplie d'un liquide dans lequel nous n'avons jamais trouvé de spermatozoïdes. Cette dilatation terminale est appelée *réservoir*

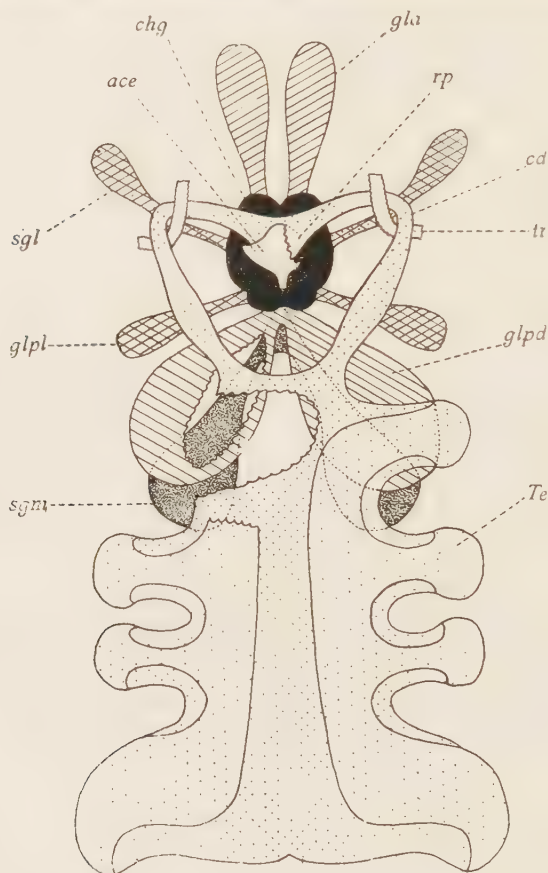


Fig. 2. — Organe mâle, vue dorsale, schématique.

Toute une région du testicule *Te* ainsi que de la glande postérieure dorsale *glpd* a été enlevée afin de montrer les organes sous-jacents ; *ace*, atrium du canal (sillon) éjaculateur ; *cd*, canal déférent ; *chg*, chambre génitale, en noir ; *gla*, glande accessoire antérieure ; *glpl*, glande accessoire postérieure latérale ; *rp*, réservoir prostatique ; *sgl*, sac génital latéral ou glande antérieure latérale ; *sgm*, sac génital médian ou glande postérieure ventrale ; *Te*, testicule ; *tr*, tronc trachéen antérieur.

prostatique (*rp*, fig. 2 et 3). C'est elle qui, postérieurement, s'ouvre dans l'atrium du sillon éjaculateur par un seul orifice (*orp*, fig. 3 B).

L'épithélium des canaux déférents, doublé extérieurement d'une fine membrane nucléée, ne fournit pas de follicules.

Mais sa fonction sécrétrice est surtout manifeste dans la région du réservoir prostatique.

c. Sillon éjaculateur. — Sillon éjaculateur et atrium correspondent à ce que SCHTSCHELKANOWZEFF nomme *uterus masculinus internus*, suivant la nomenclature utilisée par C. BÖRNER [201] dans son travail sur les Pédipalpes (1). Sillon et

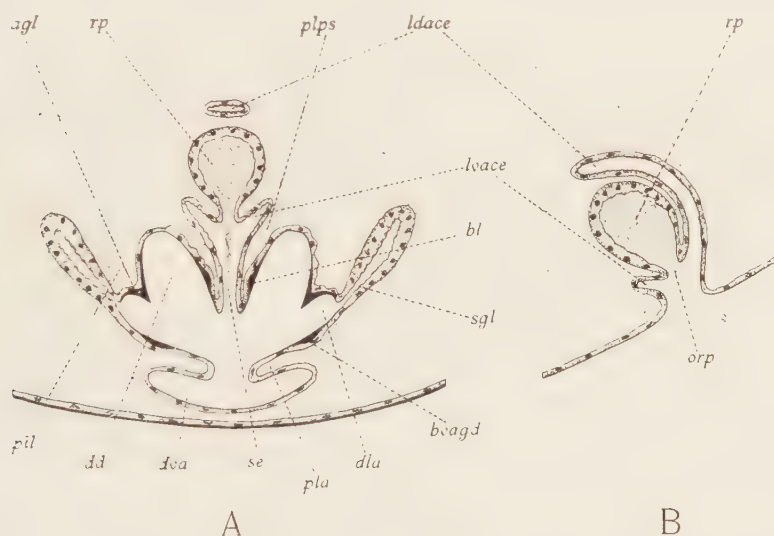


Fig. 3. — A, section transversale de la région antérieure de la chambre génitale ♂ ; B, section parasagittale de l'atrium du canal éjaculateur.

agl, apodème génital ; bl, baguette latérale ; bvacd, branche ventrale de l'apodème dorsal ; dd, diverticule dorsal ; dlu, région antérieure du diverticule latéral ; ldace et lvace, lèvres dorsale et ventrale de l'atrium du canal éjaculateur ; orp, orifice du réservoir prostatique rempli de sécrétion (en pointillé serré) ; pla, pli antérieur ; pll, pli latéral ; plps, pli parasagittal ; se, sillon (canal) éjaculateur ; sqd, sac génital latéral.

atrium font partie de la région ectodermique de l'organe reproducteur ; ils sont tous deux recouverts d'une chitine, mince et plissée pour l'atrium, épaissie par endroits pour le sillon éjaculateur. Les coupes transverses montrent que le plafond génital est décomposé en trois régions par deux crêtes parallèles ou *plis parasagittaux* (plps, fig. 3 A). A la région centrale, nous donnons le nom de *sillon éjaculateur* (se) : c'est là que débouchent les voies déférentes. La figure 3 B,

(1) Nous dirons plus loin pourquoi nous n'avons pas conservé cette terminologie.

intéressant la partie postérieure de la chambre génitale, éclaircira la description suivante : le fond du sillon éjaculateur est refoulé ventralement (fig. 3 A) et postérieurement (fig. 3 B) par le réservoir prostatique *rp*. Celui-ci fait donc saillie dans celui-là, et l'orifice des canaux déférents se trouve à l'apex de cette saillie. Le réservoir prostatique est alors coiffé d'un manchon de cavité génitale faisant partie du sillon éjaculateur. C'est ce manchon que nous nommons *atrium* dudit sillon (*ace*, fig. 2). Cet atrium s'étend plus loin dorsalement (fig. 3 B) que ventralement : sa lèvre dorsale (*ldace*) est plus développée que sa lèvre ventrale (*lvace*). En résumé, le sillon éjaculateur est un sillon sagittal, creusé dans le plafond génital. Dans sa moitié postérieure se trouve une invagination dorsale (atrium) refoulée presque entièrement par le réservoir prostatique.

d. Chambre génitale. — La chambre génitale (*uterus masculinus externus* + *vestibulum* de SCHTSCHELKANOWZEFF) est une invagination tégumentaire située entre la deuxième plaque abdominale (opercule génital) et la troisième plaque (plaque génitale postérieure).

1. **PLIS GÉNITAUX.** — Différents plis partagent en plusieurs régions la chambre génitale, grossièrement parallélipédique. Deux plis, déjà cités et parallèles à l'axe sagittal, descendent du plafond : ce sont les *plis parasagittaux* (*plps*, fig. 3 A). Plus latéralement en existe une seconde paire : les *plis latéraux* (*pll*). Plus latéralement encore, les murs de la cavité génitale fournissent une troisième paire de plis, horizontaux cette fois : les *plis ventraux*. Le pli ventral intéresse deux régions appartenant, l'une au domaine de la plaque génitale antérieure, l'autre à celui de la plaque postérieure. Aussi, nous distinguerons un pli ventral antérieur (*pla*, fig. 3 A) d'un pli ventral postérieur (*plp*).

2. **DIVERTICULES GÉNITAUX.** — Les diverticules génitaux sont compris entre les divers plis. Le diverticule sagittal, déjà cité, est impair : c'est le *sillon éjaculateur* (*se*, fig. 3 A), logé entre les plis parasagittaux (*plps*). Tous les autres diverticules sont pairs et ne méritent guère leur nom classique de

vésicules séminales, car le sperme ne s'y accumule pas. Entre les plis parasagittaux (*plps*) et latéraux (*pll*) se trouvent les importants *diverticules dorsaux* (*dd*). Les plis latéraux (*pll*) et ventraux (*pla* ou *plp*) comprennent entre eux les petits *diverticules latéraux* (*dl*), alors qu'entre ces derniers plis et les plaques génitales se creusent les *diverticules ventraux* (*dvp*).

Nous pouvons donc décomposer la chambre génitale en

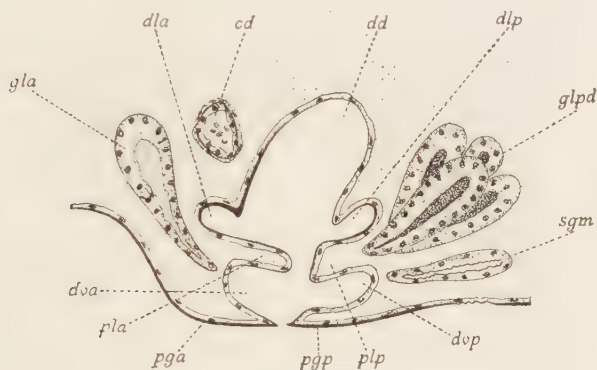


Fig. 4. — Section parasagittale de la chambre génitale ♂.

cd, canal déférent ; *dlp*, région postérieure du diverticule latéral ; *dvp*, région postérieure du diverticule ventral ; *pga* et *pgp*, plaques génitales antérieure et postérieure ; *plp*, pli postérieur (pour les autres notations, voir fig. 2 et 3).

trois étages. L'étage ventral (celui des diverticules ventraux) n'est autre que le *vestibulum* de SCHETSCHELKANOWZEFF. L'étage médian (diverticules latéraux) et l'étage dorsal (diverticules dorsaux) représentent ensemble l'*uterus masculinus externus* du même auteur. Dans l'étage ventral et l'étage médian, nous distinguerons une région antérieure d'une région postérieure (*dva* et *dvp*, fig. 4), de même que nous avons délimité deux régions dans les plis ventraux.

e. Armature génitale. — La chitine, qui revêt intérieurement la chambre génitale, est souvent mince et décollée de l'hypoderme. Elle présente cependant de notables épaississements qui, après destruction des tissus par la potasse caustique, dessinent l'armature génitale d'aspect très variable, ainsi que le montre la figure 8. Elle comprend un épaississement médian complexe et deux épaississements latéraux, symétriques (fig. 5).

1. ÉPAISSISSEMENT MÉDIAN. — Le sillon éjaculateur, dans sa région postérieure, est épaissi intérieurement, et son renforcement descend sagittalement le long de la paroi de la chambre génitale. Cet axe impair, médian, oblique dans un

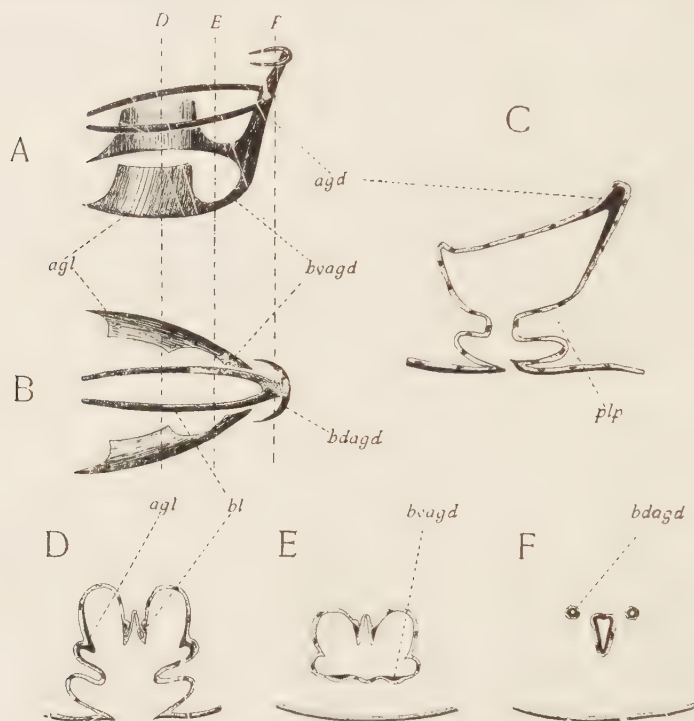


Fig. 5. — Les épaississements de l'armature génitale ♂ vue de profil (fig. A) et de dessus (fig. B) sont représentés en place dans les coupes de la région génitale (parasagittale C et transversales D, E, F).

agd, apodème dorsal ; *agl*, apodème latéral ; *bl*, baguette latérale ; *bdagd* et *bvagd*, branches dorsale et ventrale de l'apodème dorsal ; *plp*, pli postérieur.

plan vertical (antéro-postérieurement et ventro-dorsalement) sert d'attache à toute une musculature. C'est l'*apodème génital dorsal* (*agd*, fig. 5 A, B et C).

2. ÉPAISSISSEMENTS LATÉRAUX. — Il y en a trois et chacun d'eux a la forme d'une fourche ouverte vers l'avant. La fourche dorsale est petite. Chacune de ses branches, nommée *branche dorsale de l'apodème dorsal* (*bdagd*, fig. 5), est un épaississement de deux petits diverticules partant du fond du sillon éjaculateur et revenant vers l'avant (fig. 5 F).

La seconde fourche est importante. Ses branches, longues, presque parallèles, sont des épaississements cylindriques latéraux des plis parasagittaux. Ce sont les *baguettes latérales* (*bl*) encadrant le sillon éjaculateur (fig. 5 B, D, E). La troisième fourche est la plus ventrale. Chacune de ses parties ou *branche ventrale de l'apodème dorsal* (*bcagd*, fig. 5 A, B, E) est une bande de chitine partant de la base de cet apodème et courant sur le plancher génital, c'est-à-dire sur la face dorsale du pli ventral postérieur (fig. 5 E). Cette bande s'écarte de plus en plus de celle qui lui est symétrique et s'élargit antérieurement. L'épaississement gagne le diverticule latéral et le diverticule dorsal (fig. 5). Cette région élargie, en partie tout au moins, sert d'insertion à de nombreux muscles : c'est pourquoi nous la désignons sous le nom d'*apodème génital latéral* (*agl*, fig. 5 A, B, D).

/. **Plaques génitales.** — Les plaques génitales du mâle, comme celles de la femelle, résultent de la fusion, dans le plan sagittal, des coxa des appendices des deuxième et troisième segments abdominaux (1).

Chez les espèces où les plaques ventrales de l'abdomen sont divisées en deux, les plaques génitales forment, en avant comme en arrière de l'ouverture génitale, deux plaques impaires de chitine assombrie. Les poils y sont souvent groupés sur une aire axiale. Toutefois, chez certaines espèces, ils sont symétriquement placés de chaque côté de la ligne médiane. C'est entre les deux plaques que se trouve une ouverture en fente transversale, légèrement en croissant : l'ouverture génitale.

2. **Glandes accessoires.** — Cinq glandes annexes, débouchant dans la chambre génitale, fournissent le matériel nécessaire à la construction du spermatophore. Trois d'entre elles s'ouvrent sur l'axe sagittal du corps.

1. LA GLANDE ANTÉRIEURE PROPREMENT DITE (*gla*, fig. 2 et 4) est paire et débouche au milieu du pli ventral antérieur,

(1) Nous reviendrons plus loin sur cette idée.

en avant des baguettes latérales, par un seul orifice en fente transversale (fig. 12). Elle n'a jamais été signalée.

2. LA GLANDE POSTÉRO-DORSALE (*glpd*, fig. 2 et 4) est paire avec un seul orifice situé au milieu du pli ventral postérieur. C'est elle que les auteurs appellent glande accessoire du mâle.

3. LA GLANDE POSTÉRO-VENTRALE (*sgm*, fig. 2 et 4) n'est pas toujours fonctionnelle, et les auteurs l'ont toujours désignée sous le nom de *sac génital médian*. Cette appellation sera conservée. La glande débouche au même endroit que la précédente, dans ce que nous appelons l'atrium des glandes postérieures.

4. LA GLANDE LATÉRALE ANTÉRIEURE (*sgl*, fig. 2 et 3 A) a été désignée jusqu'à présent sous le nom de *sac génital latéral*. Nous conserverons cette désignation. Cette glande est toujours atrophiée et débouche dans la région antérieure de chaque diverticule latéral.

5. LA GLANDE LATÉRALE POSTÉRIEURE (*glpl*, fig. 2), paire, vient déboucher dans la région postérieure des diverticules latéraux. Cette glande n'a jamais été signalée.

Glande antérieure, latérale antérieure, postéro-ventrale et latérale postérieure, ont même histologie. Ce sont toutes des glandes simples, à épithélium sécréteur plus ou moins épais. La glande postéro-dorsale, par contre, est composée de nombreuses glandes simples en massue. Dans chaque élément, la sécrétion prend toute la place et refoule l'épithélium vers le fond de la massue. Cette sécrétion, par un faisceau de canalicules à parois très minces, pressés les uns contre les autres, vient se déverser dans l'atrium des glandes postérieures (fig. 12).

Le plan général d'organisation s'applique, avec des variations propres, à des types particuliers : chéliféride, chernétide, néobisiide et chthoniide, dont les différences résident principalement dans la forme des testicules et des armatures. Les figures 6, 7 et 8 en donnent l'illustration.

a. Variations dans la forme du testicule (fig. 6). — Le type

chéliféride est le plus simple. Le testicule est un cylindre ventral (fig. 6 H et D). Dans le type chthoniide, le testicule s'est élargi et bilobé (fig. 6 C et G). Chacun des lobes est

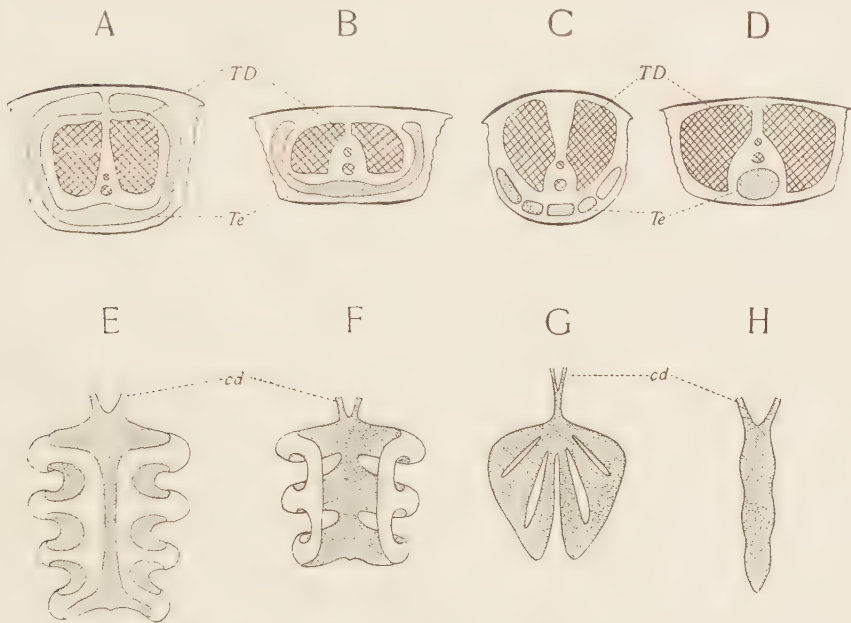


Fig. 6. — A à D, sections transversales du corps; E à H, testicule isolé des autres organes.

A, E, *Neobisium*; B, F, *Chernes*; C, G, *Chthonius*; D, H, *Chelifer*; la région ventrale du testicule *Te* est en pointillé serré; *TD*, tube digestif; *cd*, canal déterent.

incomplètement divisé en trois branches par deux fissures obliques. La coupe transverse 6 C fait voir que les parties latérales remontent le long des flancs de l'abdomen. Cet élargissement testiculaire s'accroît dans le type chernétide (fig. 6 B et F). Ici, les six branches s'étendent transversalement et remontent, longeant les flancs, reportant jusqu'aux régions latérales de la face dorsale leur anastomose distale. Enfin, dans le type néobisiide, l'enveloppement du tube digestif par le testicule est complet; de plus, il y a huit branches (fig. 6 A et E).

b. Variations dans la topographie des cavités génitales (fig. 7). — Partant du type chéliféride pour aboutir au type néobisiide, si l'on constate une complication du testicule, on remarque, par contre, une simplification de la chambre géni-

tales (ainsi que de l'armature). Les sériations sont faciles à envisager malgré la grande diversité des aspects observés. Elles proviennent : du déplacement de l'orifice des voies déférentes, de la transformation du sillon en canal éjaculateur et de la disparition de l'étage dorsal de la chambre.

1. DÉPLACEMENT DE L'ORIFICE DES VOIES DÉFÉRENTES. — Chez *Chelifer* (fig. 7 A), l'ouverture du réservoir prostatique (*orp*) se trouve dans la région postérieure de la chambre génitale. Chez *Chernes* (fig. 7 D), elle s'observe dans la région antérieure. L'étude de cas intermédiaires entre ces positions met en évidence le déplacement de l'ouverture des voies déférentes. Chez *Chelifer* (fig. 7 A), la direction du sillon éjaculateur est nettement indiquée par celle des baguettes latérales (*bl*). Celles-ci sont obliques (dans un plan vertical) antéro-postérieurement et ventro-dorsalement. Chez *Withius* (fig. 7 B), elles sont sensiblement verticales pour devenir obliques, chez *Titanatemnus* (fig. 7 C). Mais, cette fois, elles sont obliques antéro-postérieurement et dorso-ventralement. Tout se passe donc comme si la région distale de la chambre génitale pivotait antéro-postérieurement dans le plan sagittal, autour de l'extrémité libre des baguettes latérales (*bl*). Ce mouvement amène alors l'orifice *orp* dans la région antérieure de la chambre génitale et, de plus, modifie beaucoup la topographie de la chambre, ainsi que le montrent les figures 7 E à H.

2. TRANSFORMATION DU SILLON EN CANAL ÉJACULATEUR. — Au stade *Chelifer* (fig. 7 E), le sillon éjaculateur est largement ouvert. Les plis qui le bordent, tant parasagittaux que latéraux, sont relativement peu développés. Au stade suivant (fig. 7 F), les plis latéraux se sont accentués pour finalement se souder au stade de la figure 7 G. Les diverticules dorsaux (*dd*) et le sillon éjaculateur, fusionnés, sont enveloppés par les plis latéraux soudés l'un à l'autre. Cette fusion n'est pas théorique. Elle existe vraiment chez *Withius subruber* (fig. 20 B), et déjà l'allongement des plis latéraux était visible chez *Titanatemnus congicus* (fig. 24).

Que les plis parasagittaux s'atténuent, le sillon éjaculateur

disparaissant, un canal éjaculateur (1) existe vraiment. Que sa lumière soit uniformément recouverte d'un épaissement, et nous arrivons au canal éjaculateur tubulaire de *Chernes* (fig. 7 H). Or, chez *Chernes*, ce canal possède des

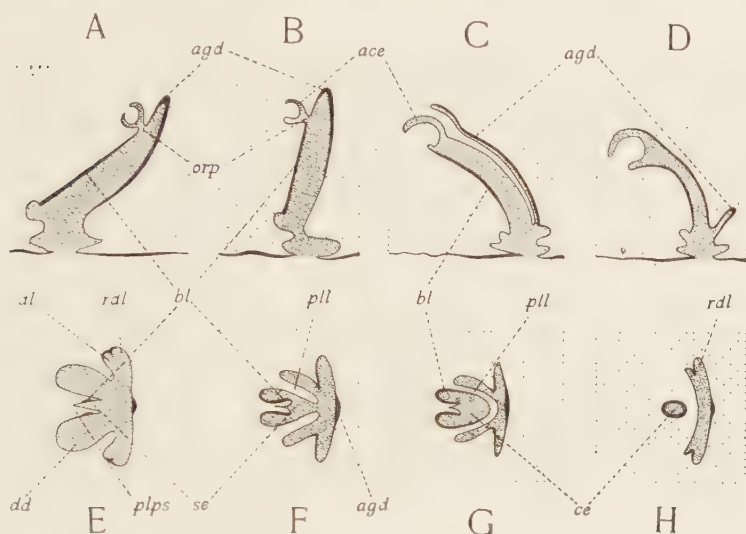


Fig. 7. — A à D, Schémas indiquant le déplacement vers l'avant du sillon éjaculateur (en pointillé serré). E à H, coupes horizontales montrant comment se constitue un canal éjaculateur cylindrique *ce* au détriment des diverticules dorsaux *dd* et du sillon éjaculateur *se*; *ace*, atrium dudit sillon; *agd*, apodème dorsal; *bl*, baguette latérale; *dl*, diverticule latéral; *orp*, orifice du réservoir prostatic; *pll*, pli latéral; *plps*, pli parasagittal; *rdl*, recessus du diverticule latéral.

diverticules particuliers. Ces derniers sont les restes des diverticules dorsaux.

Partant du stade *Chernes*, par raccourcissement du canal éjaculateur et régression de son renforcement chitineux, nous arrivons au stade *Neobisium* (fig. 35) ou *Chthonius* (fig. 43).

3. DISPARITION DE L'ÉTAGE DORSAL DE LA CHAMBRE GÉNITALE. — Au fur et à mesure que les plis latéraux encerclent les diverticules dorsaux, l'étage dorsal participe à la formation du canal tubulaire; la chambre génitale se réduit progressivement, et bientôt ne comprend plus que les étages médian et ventral. C'est ce qui existe chez *Neobisium*, *Chernes* ou *Chthonius*. Les plis ventraux s'atrophiant de plus en plus, on obtient finalement une cavité génitale peu spacieuse, de

(1) Tel qu'on le connaît.

forme simple, dans laquelle il est souvent difficile de retrouver les diverticules « typiques » (1).

c. **Variations dans les armatures génitales** (fig. 8). — Les armatures génitales ont subi des modifications que nous résumons de la façon suivante :

1. TANT QUE LE SILLON ÉJACULATEUR SUBSISTE, les baguettes latérales s'observent, mais alors nous pourrions constater : 1^o une soudure de l'extrémité libre des baguettes latérales d'abord simple : armature de *Dactylochelifer* (fig. 8 B), ou bien complexe et accompagnée d'un affaiblissement notable des branches dorsales de l'apodème *agl* : armature de *Chelifer* (fig. 8 C); 2^o une séparation entre les divers épaisissements : les baguettes latérales restent unies à l'apodème dorsal (*agl*), les autres épaisissements latéraux s'en sont séparés ; c'est le cas des armatures de *Miratemnus* (fig. 8 D) ou de *Withius* (fig. 8 E); 3^o un rabattement antérieur de toute l'armature : ce rabattement s'explique par celui du sillon éjaculateur. Il suffit de regarder l'armature d'*Atemnus* (fig. 8 F) pour constater le changement complet d'orientation de l'armature « typique » (fig. 8 A). Les baguettes latérales (*bl*), « typiquement » divergentes vers l'avant, le sont maintenant vers l'arrière. La région d'insertion musculaire, « typiquement » antérieure, est devenue postérieure (*agl*, fig. 8 A et 8 F).

2. QUAND LE SILLON ÉJACULATEUR EST ENCLOS DANS LE CANAL ÉJACULATEUR, les baguettes latérales ont disparu. Dans de telles armatures réduites et privées de baguettes, nous constatons : 1^o une soudure antérieure et postérieure des épaisissements latéraux restants et constituant un cadre chitineux (armature de *Chernes*, fig. 8 H); 2^o un raccourcissement antéro-postérieur de toute l'armature qui se simplifie encore, tandis que deux régions latérales symétriques se spécialisent en apodème génital latéral (*agl*, fig. 8 I) : *Neobisium* ; 3^o l'apparition d'épaisissements secondaires : le raccourcissement signalé ci-dessus s'accroît ; le cadre chitineux s'aminuit, mais des épaisissements en forme d'U viennent s'y

(1) Nous entendons par « typique » ce qui est décrit dans le plan général d'organisation.

joindre : ce sont ceux des flancs des diverticules postérieurs ventraux de la chambre génitale : *Garypus* (fig. 8 J) ; le cadre chitineux est transformé en une lame transverse ; l'apodème

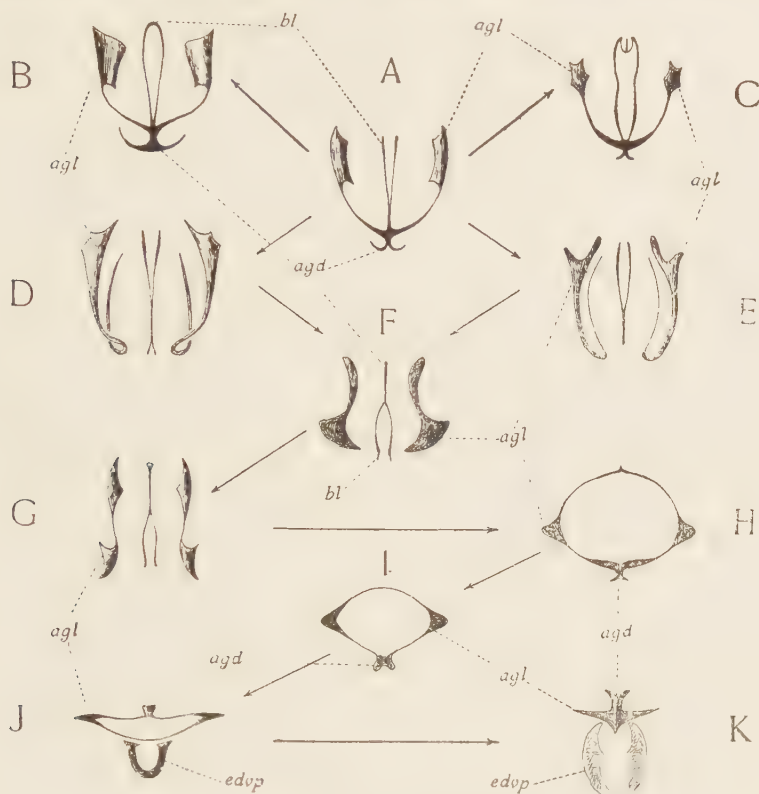


Fig. 8. — Différents aspects de l'armature génitale ♂.

A, plan général ; B, *Dactylochelifer* ; C, *Chelifer* ; D, *Miratennus* ; E, *Withius* ; F, *Atemnus* ; G, *Titanatennus* ; H, *Chernes* ; I, *Neobisium* ; J, *Garypus* ; K, *Chthonius*. En partant de A, les flèches indiquent comment on passe, théoriquement, d'une armature à l'autre ; *edvp*, épaississement dorsal du pli postérieur. Autres notations (fig. 7).

dorsal a pris une importance notable, et les épaississements en U se sont considérablement développés : *Chthonius* (fig. 8 K).

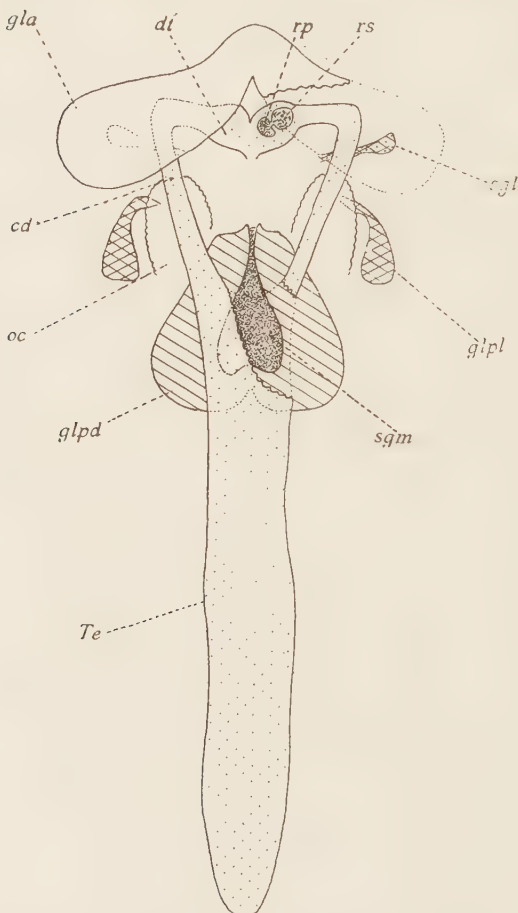
Remarque. — Nous ne prétendons pas avoir établi une sériation représentant la phylogénie d'un organe. Beaucoup d'espèces ont été étudiées, mais bien peu en regard de ce qu'il faudrait connaître. De nouvelles recherches peuvent apporter des surprises. L'avenir dira ce que vaut cette pre-

mière approximation apportée à l'étude de l'évolution d'un organe, et surtout destinée à montrer les complications croissantes.

II. — PRINCIPAUX TYPES.

A. — TYPE CHÉLIFÉRIDE

Armature génitale complexe, à baguettes latérales. Testi-



cule tubulaire ventral, réceptacle séminal accolé au réservoir prostatique. Sillon éjaculateur plus ou moins modifié dans sa région antérieure. Glandes accessoires, antérieure et postérieure dorsale, bien développées ; les autres glandes réduites ou absentes.

Ce type est représenté par les *Cheliferidæ* HAGEN et les *Atemnidæ* J.-C. CHAMBERLIN ; 19 espèces de ce groupe ont été étudiées.

Fig. 9. — *Chelifer cancrivorus* L. Schéma de l'organe mâle (face dorsale), $\times 38$.

La région antérieure du testicule *Te* partiellement enlevée permet d'apercevoir plus facilement le sac génital médian *sgm* et la glande postérieure dorsale *glpd* ; le lobe gauche de la glande antérieure *gla* a été enlevé pour la même raison ; la dilatation terminant le canal déférent *cd* a été sectionnée horizontalement et montre ses deux parties : le réceptacle séminal *rs* et le réservoir prostatique *rp* (la chambre génitale n'est pas représentée) ; *glpl*, glande postérieure latérale ; *sgl*, sac génital latéral ; *oc*, organe cylindrique.

1^o *Chelifer cancroides*.

a. Testicule et canaux déférents. — CRONEBERG [42] a montré que le testicule de *Chelifer cancroides* (*granulatus*) est une glande tubulaire simple, d'un diamètre voisin de 150 μ (fig. 9).

La dilatation terminale des canaux déférents comprend, en plus du réservoir prostatique, un réceptacle séminal. Cette dilatation (*dt*, fig. 9), non connue de CRONEBERG et SCHTSCHELKANOWZEFF, est partagée en deux régions par un repli annulaire de sa paroi interne. La première, celle où tombe le canal déférent, est un réceptacle où s'accumule le sperme (*rs*, fig. 9). L'autre région, accolée à celle qui lui est symétrique, constitue le réservoir prostatique proprement dit (*rp*). L'épithélium des canaux est d'épaisseur variable, et les différents aspects qu'il présente viennent de différences d'états fonctionnels.

b. Sillon éjaculateur. — Le sillon éjaculateur, conforme à celui déjà décrit, possède cependant un atrium réduit et une extrémité antérieure complexe, sur laquelle nous nous arrêtons quelques instants. Les plis parasagittaux, surtout dans la région moyenne du sillon, descendent en deux minces cloisons jusqu'au pli ventral postérieur (*plps*, fig. 10 B). Antérieurement, ces plis s'épaississent et sont séparés l'un de l'autre par un nouveau pli que nous nommerons *sagittal* (*pls*, fig. 10 A). Ce pli est de plus en plus important au fur et à mesure qu'on se dirige vers l'avant. Sa marge libre (ventrale) est creusée d'une gouttière. Aussi, sur la coupe transversale (10 A), ce pli affecte la forme d'un λ . La gouttière est ornée d'un épaississement : la baguette sagittale (*bs*).

c. Chambre génitale. — Elle est conforme, dans son ensemble, à celle déjà décrite et comporte trois étages :

Étage ventral. — Le pli ventral antérieur est pair et bien développé. A sa naissance, du côté antérieur, il est impair et porte dorsalement une profonde gouttière (fig. 10 A). Le pli ventral postérieur est fort épais dans sa région médiane (*plp*, fig. 10 C). Il est traversé par l'atrium commun aux glandes postérieures dorsale et ventrale (*aglpd*, fig. 10 C). Le grand développement des plis ventraux répond à celui des

diverticules ventraux. C'est dans ces derniers que sont logés les organes cylindriques (*oc*, fig. 10 B et C).

Étage médian. — Les diverticules latéraux, par suite de l'amincissement et de la disparition des plis latéraux, se

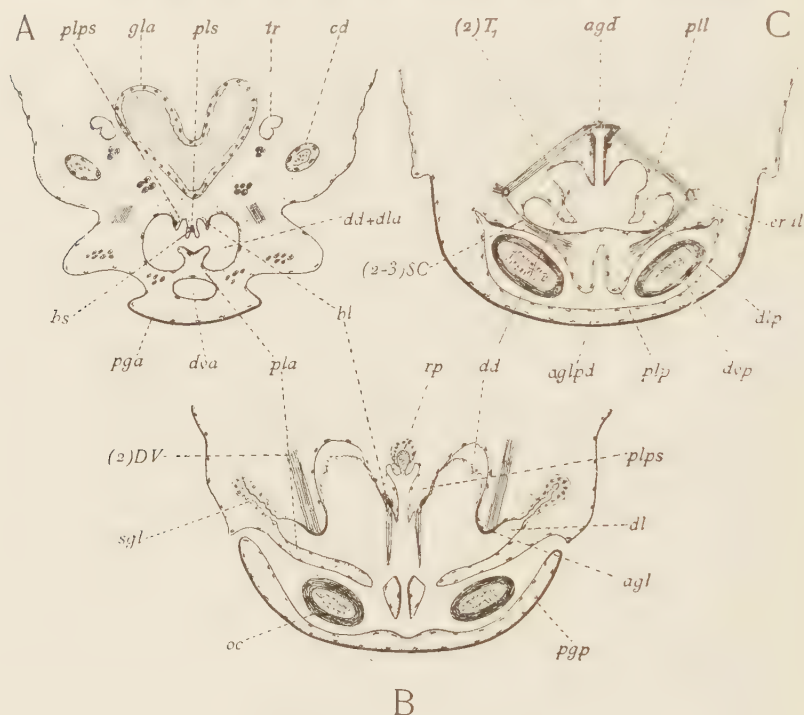


Fig. 10. — *Chelifer cancroides* L. ♂.

Sections transversales dont A est la plus antérieure ; *agd* et *agl*, apodèmes dorsal et latéral ; *aglpld*, atrium des glandes postérieures ; *bl* et *bs*, baguettes latérale et sagittale ; *dd*, diverticules dorsaux ; *dla* et *dlp*, régions antérieure et postérieure du diverticule latéral *dl* ; *dvp*, diverticule ventral postérieur ; *erdl*, épaississement du recessus du diverticule latéral ; *pla*, *pll*, *pls*, *plps*, *plp*, plis antérieur, latéral, sagittal, parasagittal et postérieur. Autres notations (fig. 4 et 9).

confondent antérieurement avec les diverticules dorsaux (*dd* + *dl*, fig. 10 A). Mais, postérieurement, ils forment sous ceux-ci deux cavités plates, ouvertes dans la chambre génitale par une fente horizontale (*dlp*, fig. 10 C). Ces diverticules, relativement importants, correspondent aux vésicules séminales inférieures de SCHITSCHELKANOWZEFF. Chaque diverticule latéral envoie, en sa région médiane, une invagination latérale, courbe, terminée en pointe et à paroi très indurée :

apodème où s'insèrent de nombreux muscles (*erdl*, fig. 10 C : *épaississement du recessus du diverticule latéral*).

Étage dorsal. — Entre les plis parasagittaux (*plps*) et latéraux (*pll*), les diverticules dorsaux (*dd*) profonds forment de chaque côté du sillon éjaculateur deux importantes cavités, les réservoirs de CRONEBERG ou vésicules séminales supérieures de SCHTSCHELKANOWZEFF (*dd*, fig. 10 B et C).

Chitine de la chambre génitale. — Dans les endroits où elle n'est pas renforcée, la chitine de la chambre génitale se trouve toujours décollée de l'hypoderme, quel que soit le fixateur employé. Parsemée de gouttelettes (1), elle présente de curieux aspects :

1° Du fond des diverticules dorsaux jaillit une touffe élégante de pseudopois. Nous ne savons rien de leur rôle. En tout cas, cette touffe ne saurait retenir le sperme, ainsi que le suppose SCHTSCHELKANOWZEFF. Les spermatozoïdes ne passent jamais par les diverticules dorsaux.

2° La paroi des diverticules ventraux est ornée de plis dirigés dans diverses directions. Ces plis forment un « gaufrage » qui se retrouve encore chez *Chernes*, *Neobisium* et *Chthonius*.

3° Sur le dos du pli ventral antérieur, la chitine plissée donne à cette face l'aspect d'une brosse.

4° Les flancs du sillon éjaculateur, les lèvres de l'atrium des glandes postérieures sont prolongées par des expansions lamelleuses dont la chitine transparente a été comparée par SCHTSCHELKANOWZEFF à celle du *velum* des chélicères. Cet auteur considère le *velum* comme un organe des sens (ce qui n'est point du tout prouvé), et il est conduit à penser que toutes ces différenciations chitineuses, dont il n'en signale que quelques-unes, sont des régions sensibles de la chambre génitale. C'est là une affirmation que, dans l'état actuel de nos recherches, nous ne pouvons ni accepter ni repousser.

d. Armature génitale. — Elle offre quelques particularités. Les baguettes latérales (*bl*), avant de se réunir antérieurement, reviennent en arrière se joindre à l'extrémité

(1) Chitineuses ?

postérieure de la baguette sagittale (*bs*, fig. 11). La figure 11, mieux que toute description, rend compte de cette formation curieuse en figure de ressort, sur laquelle aucun anatomiste n'a donné de renseignement et qui, sous le nom de *statumen*

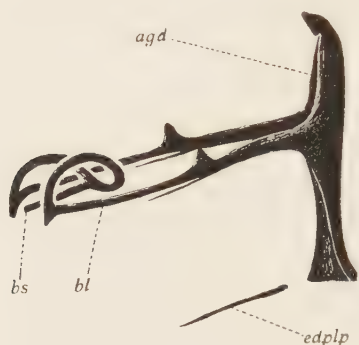


Fig. 11. — *Chelifer cancroides* L. ♂. Armature génitale, vue de profil, $\times 170$.

agd, apodème dorsal; *bl* et *bs*, baguettes latérale et sagittale; *edplp*, épaississement dorsal du pli postérieur; pour situer cette armature, se reporter à la figure 5 C.

convolutum du mâle, est souvent employée en systématique. L'apodème génital dorsal est important; ses branches ventrales (*bvagd*, fig. 15 A) sont longues, ses branches dorsales peu accentuées.

A tous ces épaississements, il faut ajouter ceux au fond des diverticules ventraux postérieurs, à la base des organes cylindriques. Ils forment un liséré chitineux (*lboc*, fig. 14) rejoignant celui de la tige apodématique *erdl*. Avec cette dernière, ils représentent un U

fermé vers l'avant (fig. 15 A). Enfin, il faut noter les épaississements du pli ventral postérieur.

L'intima des sacs génitaux n'est pas visible sur les préparations traitées par la potasse caustique. C'est pourquoi les auteurs ont nié l'existence de ces sacs chez *Chelifer cancroides*. La chitine des diverticules dorsaux (*dd*) est assez épaisse pour résister à l'action de la potasse (fig. 15).

c. Plaques génitales. — Les plaques génitales font immédiatement suite aux coxa des pattes marcheuses. Leur chitine renforcée constitue, pour chacune d'elles, une plage impaire, s'opposant aux plaques paires des autres somites de l'abdomen. Le cadre chitineux de l'armature est visible à travers les plaques génitales. Les organes cylindriques apparaissent facilement et leur existence permet de reconnaître le sexe de l'exemplaire étudié : ces organes n'existent que chez le mâle. L'opercule génital, par sa position et sa forme, fait songer à un coxa (fig. 12 : *pga*). Aussi, ventralement, ce n'est qu'un

tubercule triangulaire garni de soies, simples sur la surface et bifides sur sa marge libre. La marge antérieure de la plaque postérieure possède une profonde échancrure médiane, ornée de poils simples. Les soies marginales des deux plaques protègent normalement la fente génitale.

f. Glandes génitales accessoires. — 1. GLANDE ANTÉRIEURE PROPREMENT DITE (*gla*, fig. 10, 12). — Cette glande impor-



Fig. 12. — *Chelifer cancroides* L. ♂. Coupe parasagittale de la chambre génitale.

ace, atrium du sillon éjaculateur; *bl*, baguette latérale; *cG*, cellules de GOSSEL, tapissant le sac coxal; *gla*, glande antérieure; *glpdr* et *glpdr*, glande postérieure à sécrétion rouge ou verte; *rp*, réservoir prostatique; *sgm*, sac génital médian; autres notations (fig. 10).

tante débouche par une fente transversale, à l'extrémité antérieure de la chambre génitale. La lèvre postérieure de l'ouverture est constituée par l'extrémité antérieure du sillon génital et le renforcement chitineux de ses baguettes (fig. 12). Le débouché de cette glande est toujours obturé par une épaisse masse chitineuse plissée. La glande antérieure s'enfonce sous les diverticules du tube digestif et forme deux lobes aplatis dorso-ventralement, atteignant latéralement les flancs de l'animal. L'épithélium glandulaire est relativement mince et d'épaisseur assez régulière. Dans un cytoplasme granuleux, de petits noyaux ovoïdes, fortement chromatiques,

sont plus ou moins régulièrement disposés. La lumière, toujours très nette, contient, selon les exemplaires, une sécrétion plus ou moins abondante, à aspects et affinités tinctoriales divers. Au voisinage de son débouché, la cavité glandulaire est intérieurement tapissée d'une mince couche chitineuse.

Il est étrange qu'une formation si volumineuse ait échappé à l'attention des auteurs. SCHTSCHELKANOWZEFF n'en parle pas explicitement. Il note toutefois [59] : « L'hypoderme de la plaque génitale antérieure est invaginé en une grosse ampoule dont l'intérieur est rempli de sang et de globules. Cette ampoule n'est certainement pas une formation artificielle, puisqu'elle se retrouve sur toutes mes préparations. Vraisemblablement, il y a là un réservoir où s'accumule le sang servant à l'érection des organes cylindriques. » La comparaison de la figure 12 et de la figure 4 de SCHTSCHELKANOWZEFF ne laisse aucun doute. L'ampoule en question et la glande antérieure ne sont qu'une seule et même formation. La présence de globules sanguins dans la cavité d'une glande s'explique cependant très mal. Quant au rôle de réservoir, il est peu vraisemblable. C'est le moins qu'on en puisse dire.

2. GLANDE ANTÉRIEURE LATÉRALE OU SAC GÉNITAL LATÉRAL (*sgl*, fig. 10 B). — C'est une invagination de la paroi latérale du diverticule latéral (*dl*) aplatie dorso-ventralement. Peu profonde, légèrement en massue, elle possède un épithélium nettement plus épais que celui de la chambre génitale. Les noyaux, ovalaires, de grosseur presque constante, sont assez régulièrement disposés dans un cytoplasme granuleux. Chez *Chelifer cancroides*, aucun produit de sécrétion ne fut trouvé dans sa lumière. Mais, pour des raisons d'anatomie comparée, nous considérons cette formation comme glandulaire.

3. GLANDE POSTÉRIEURE DORSALE (*glpd*, fig. 9 et 12). — C'est la seule glande accessoire signalée par CRONEBERG et SCHTSCHELKANOWZEFF. Elle est constituée par deux massifs accolés dans le plan sagittal (fig. 9) et recouverte extérieurement par une fine enveloppe conjonctive nucléée. Les

(1) Tout dernièrement, H. GARIN [45], dans une esquisse rapide de l'anatomie de *Chelifer sculpturatus*, l'a signalée sous le nom de *Fächerformiger Organ*.

éléments qui la composent ne sont pas unicellulaires, ainsi que l'affirment les auteurs. Isolé, chaque élément a la forme d'une massue élancée que termine, après une légère constriction, une dilatation sphérique, elle-même recouverte de hernies plus petites qu'elle (8 à 10). L'épithélium fonctionnel est localisé dans la région libre de la cellule. Le cytoplasme est granuleux et les noyaux, ovalaires, bien chromatiques. Ils disparaissent le long du manche de la massue qui joue le rôle de canal vecteur. Tous les canaux, tassés les uns contre les autres, deviennent de plus en plus étroits, au fur et à mesure qu'ils se rapprochent de l'orifice de sortie. Ce dernier, confondu avec celui du sac génital médian, est une fente sagittale du pli ventral postérieur.

La sécrétion de la glande dorsale est tellement abondante qu'elle distend fortement la lumière de chaque élément, tant dans le conduit que dans la région distale. Elle se retrouve même dans l'atrium de sortie. Très faiblement granuleuse, cette sécrétion présente partout le même aspect. Toutefois, les colorations permettent de diviser la glande en deux régions. Dans chaque massif, les éléments ventraux, c'est-à-dire ceux qui débouchent le plus en avant, fournissent une sécrétion toujours éosinophile, quelle que soit l'époque de la fixation. Par contre, les autres éléments (dorsaux) fixent intensément le vert lumière. Il y a, certes, à la limite des deux régions, des éléments de teinte douteuse. Malgré cela, nous distinguerons pour la commodité : la glande postérieure dorsale *rouge* (*glpdr*) et la glande postérieure dorsale *verte* (*glpdv*, fig. 12). La sécrétion de l'une comme de l'autre sert à la fabrication du spermatophore.

4. GLANDE POSTÉRIEURE VENTRALE OU SAC GÉNITAL MÉDIAN (*sgm*, fig. 9 et 12). — Compris entre les deux massifs de la glande précédente, le sac génital médian a pu passer inaperçu des auteurs (1). C'est une simple invagination partant du fond même de l'atrium des glandes postérieures et limitée par un épithélium d'épaisseur variable. Le cytoplasme de celui-ci semble avoir disparu ou s'être ramassé dans les mailles

(1) Chez *Chelifer sculpturatus*, H. GARIN le représente [45], fig. VI et V.

d'un réseau plus ou moins lâche et semé de petits noyaux ovoïdes. Le sac génital médian n'a pas nettement l'allure glandulaire ; il contient presque toujours, près de sa sortie, une sécrétion que colore facilement le vert lumière. Nous ne pouvons affirmer que cette sécrétion soit fournie par la paroi même du sac. Elle est, peut-être, produite par la glande postérieure dorsale et a pu diffuser et s'accumuler à l'entrée du sac génital médian.

5. GLANDE POSTÉRIEURE LATÉRALE (*g_{lpl}*, fig. 9 et 13). — La glande postérieure latérale est paire et forme deux massifs symétriques, presque entièrement logés dans la plaque génitale postérieure. Elle est extrêmement curieuse, et l'examen de nombreuses séries de coupes conduit toujours aux mêmes conclusions. Aucun auteur ne l'a signalée, sans doute pour deux raisons. Elle est relativement petite et, comprise entre deux parois d'inégale résistance (l'externe très épaisse, l'interne très mince), elle est presque toujours détériorée par le rasoir. Il faut, pour la reconstituer, de nombreuses séries de coupes.

La glande latérale, dont l'intima signale la cavité (fig. 13, *in*), possède un épithélium à deux couches de noyaux. De plus, l'hypoderme de la paroi interne de la plaque génitale se décolle au point noté B pour aller tapisser la paroi externe de cette même plaque. Entre cet hypoderme et la chitine de la chambre génitale existe alors un espace dans lequel se trouve logée la glande en question. Voici comment nous expliquons ces dispositions curieuses. Chez *Dactylochelif* *Latreillei* (fig. 19), dont la glande postérieure latérale est bâtie sur le même plan, les deux couches pariétales de la glande sont beaucoup mieux individualisées que chez *Chelif* *cancroides*. La couche externe est mince et plus semblable à une adventice qu'à une paroi glandulaire. Il semble donc probable que le syncytium de *Chelif* *cancroides* résulte de la fusion de deux couches épithéliales. S'il en est ainsi, une simple combinaison de plissements explique les rapports singuliers de la glande et de l'hypoderme (fig. 13 : 1 à 6) et font qu'entre les points A et B l'hypoderme paraît absent. Les coupes permettent de vérifier cette absence.

Histologiquement, cette glande n'offre rien de particulier. Les noyaux ovalaires, à chromatine finement granuleuse, ont un nucléole bien visible. Leur taille paraît constante. Le cyto-

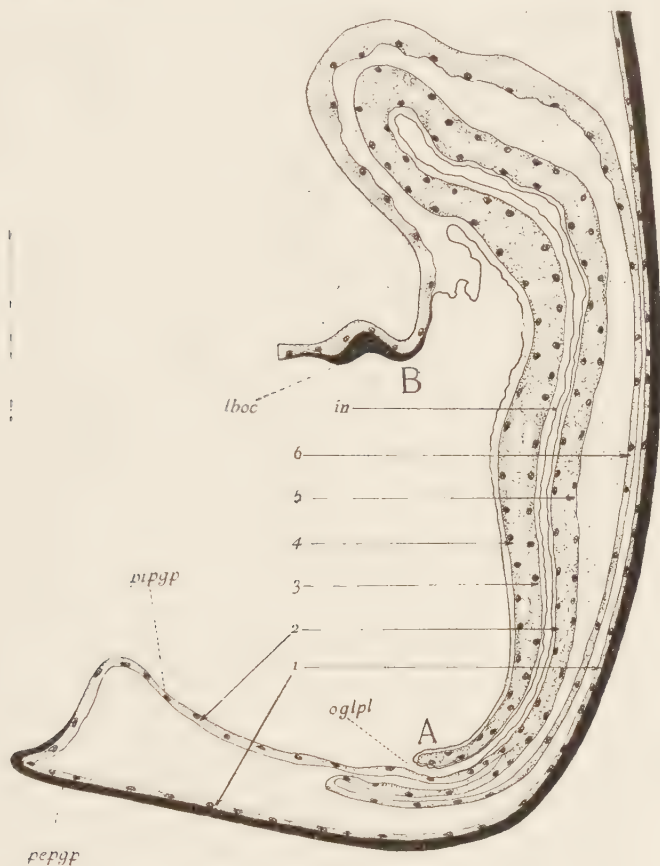


Fig. 13. — *Chelifer cancrivorus* L. ♂. Coupe transversale de la portion droite de la chambre génitale. Le pointillé interrompu indique l'axe de symétrie du corps (l'organe cylindrique, qui devrait exister sur une telle coupe, n'a pas été représenté).

La glande postérieure latérale *glpl* est comprise entre les deux parois externe (*pepgp*) et interne (*pipgp*) de la plaque génitale postérieure ; les différents plis de l'hypoderme ont été numérotés ; *in*, intima de la glande ; *lboc*, liséré chitineux de la base de l'organe cylindrique (Voir fig. 14).

plasme peu important, granuleux et peu vacuolisé, ne présente pas d'images sécrétoires bien nettes. L'intima n'existe que dans la région proximale de la glande. Dans la région distale, non représentable dans la figure 13, la lumière est plus importante et souvent remplie d'une substance plus ou moins

granuleuse, colorée par le vert lumière. Cette substance peut être considérée comme une sécrétion.

g. Organes cylindriques. — Les organes cylindriques ou organes en forme de cornes sont connus depuis longtemps. Chacun d'eux est une évagination plissée en accordéon et sortant du fond de chaque diverticule postérieur ventral

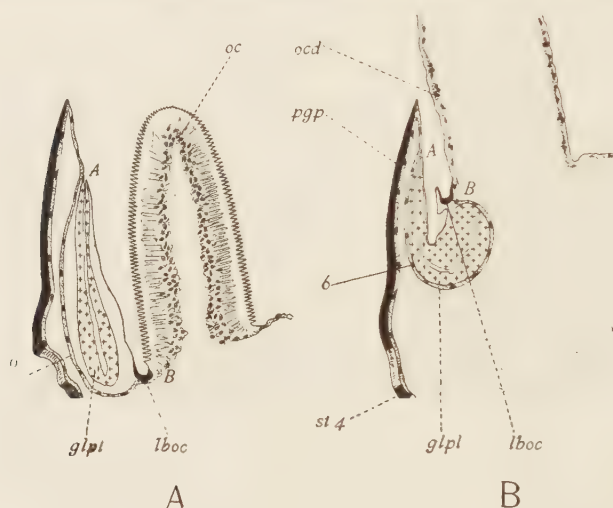


Fig. 14. — *Chelifer cancroides* L. ♂ $\times 370$. Section horizontale du corps, au niveau des organes cylindriques, au repos A, et dépliés B. La cavité générale est en pointille large.

Sous la pression du sang, l'organe s'étend (*ocd*) et le point noté B est porté vers l'avant, la glande latérale *glpl* se courbe et se trouve serrée entre la couche 6 et la paroi interne de la plaque génitale postérieure *pgp*.

(*oc*, fig. 14). La section d'un organe montre une chitine mince décollée d'un hypoderme fortement plissé, à noyaux déportés centralement (fig. 14 A). Durant le prélude nuptial, les organes cylindriques se déplient et dépassent en avant le niveau des chélicères. Cet allongement s'explique aisément par une augmentation de la pression sanguine à l'intérieur de l'organe. Celui-ci est, en effet, en relation directe avec la cavité générale. Sous l'influence de cette pression, chitine et hypoderme se déplient. Les noyaux de celui-ci sont repoussés à la périphérie, contre la chitine. L'organe cylindrique ne possède aucun muscle rétracteur. La chitine plissée joue le rôle de ressort et permet le retour à la position première. Cela semble

vérifié par le fait que, chez les exemplaires conservés en alcool, si on étend quelque peu les organes cylindriques, ceux-ci reviennent eux-mêmes à leur position initiale. La présence de sang à l'intérieur de l'organe, les mouvements de l'animal pendant le prélude nuptial, prouvent le rôle de la pression sanguine.

Le dépliage de la chitine commence toujours par la base de l'organe. Comme le montrent les figures 14 A et B, le point d'attache B se déplace vers l'avant. Cette progression ne va pas sans entraîner la couche n° 6 et, corrélativement, modifie la courbure de la glande postérieure latérale. Il est naturel de penser que cette compression de ladite glande contre la couche n° 6 et la paroi de la plaque génitale postérieure provoque la sortie de la sécrétion glandulaire. Nous verrons plus loin qu'au moment de la danse nuptiale les organes cylindriques sont enduits d'un liquide brillant. La glande latérale sert-elle à lubrifier l'organe ou répand-elle sur lui quelque parfum ? Nous ne pouvons l'affirmer. Nous avons seulement constaté que, durant le prélude nuptial, les glandes latérales sont en pleine activité.

* * *

Trois autres espèces de la tribu des *Cheliferini* J.-C. CHAMBERLIN ont été étudiées (Cf. p. 6). Elles possèdent, comme

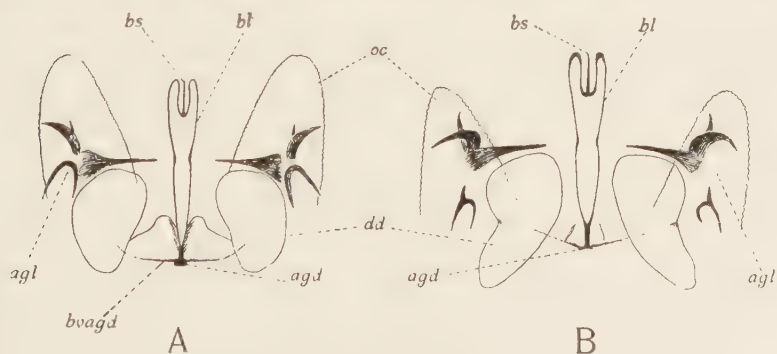


Fig. 15. — Vue dorsale de la chambre génitale ♂ après action de la potasse, $\times 70$.

A, *Chelifer cancrioides* L. ; B, *Hysterochelifer meridianus* L. K. ; agd et agl, apodèmes dorsal et latéral ; bl et bs, baguettes latérale et sagittale ; bvagd, branche ventrale de l'apodème dorsal ; dd, diverticule dorsal de la chambre génitale.

Chelifer cancroides, une baguette sagittale. Elles ont, en outre, des diverticules dorsaux à parois bien chitinisées et formant deux cornes, un apodème latéral à branches acuminées, un apodème dorsal à branches dorsales très courtes

(fig. 15 B). Malgré cela, l'armature de ces espèces présente des variations utilisables en systématique et sur lesquelles nous ne pouvons nous étendre dans ce travail.

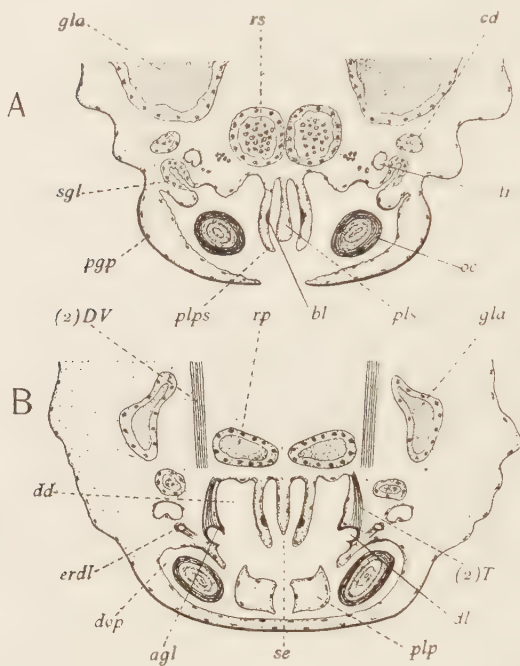


Fig. 16. — *Dactylochelifer Latreillei* LEACH ♂. Sections transversales de la région génitale.

A est la plus antérieure ; la glande postérieure n'est pas représentée (Voir fig. 19) ; gla, glande antérieure ; oc, organe cylindrique ; pls, pli sagittal ; rp, réservoir prostatique ; rs, réservoir séminal ; se, sillon éjaculateur ; sgl, sac génital latéral ; autres notations (fig. 10).

éjaculateur, identique, en forme et position, à celui de *Chelifer*.

b. **Le sillon éjaculateur** (se, fig. 16) est nettement formé et, ainsi que chez *Chelifer*, est divisé par un pli sagittal important (pls). Ce pli n'est pas en forme de λ et, de plus, ne possède pas d'épaississement : la baguette sagittale est donc absente.

c. **La chambre génitale** est moins spacieuse que celle de *Chelifer*. Si les plis ventraux et latéraux sont peu développés,

2° *Dactylochelifer Latreillei*.

a. **Testicule et canaux déférents** sont identiques à ceux de *Chelifer cancroides*. Les dilatactions terminales comprennent chacune un réceptacle séminal et un réservoir prostatique. Elles s'ouvrent dans

l'atrium du sillon

les plis parasagittaux le sont, par contre, davantage (*plps*, fig. 16). Quant aux diverticules, surtout les dorsaux, ils sont peu importants (*dd*, fig. 16 B).

d. La particularité de l'**armature génitale** réside dans l'absence de baguette sagittale. Les baguettes latérales se réunissent directement l'une à l'autre. L'apodème génital

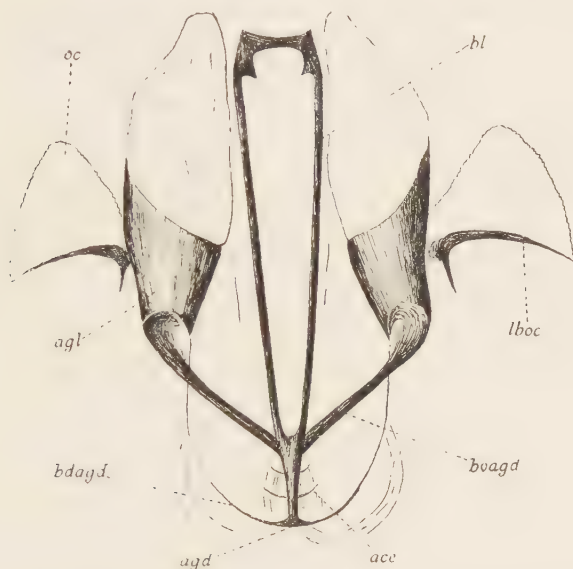


Fig. 17. — *Dactylochelifier Latreillei* ♂, $\times 170$. Chambre génitale après action de la potasse. *acc*, atrium du sillon éjaculateur; autres notations (fig. 15).

latéral (*agl*) de *D. Latreillei* est plus important que celui de *Chelifier*, et sa forme est différente (Cf. fig. 15 A et 17). Chez ce dernier, les branches dorsales de l'apodème dorsal sont courtes; chez *D. Latreillei*, ces branches sont courbes et très longues (*bdagd*).

e. Glandes génitales accessoires et organes cylindriques.

Les glandes génitales accessoires ressemblent beaucoup à celles de *C. cancroides* et n'en diffèrent que sur quelques points de détail. La glande antérieure proprement dite est peu importante et revient vers l'arrière sous forme de deux cornes longeant les canaux déférents (*gla*, fig. 16 A, 18). La glande

antérieure latérale est une invagination peu profonde, légèrement en massue. Son épithélium est épais et son intima fortement plissée (*sgl*, fig. 16 A). La *glande postérieure dorsale* (*glpd*, fig. 18) est bien développée. Les exemplaires, débités en coupes, proviennent d'une collection et avaient longtemps

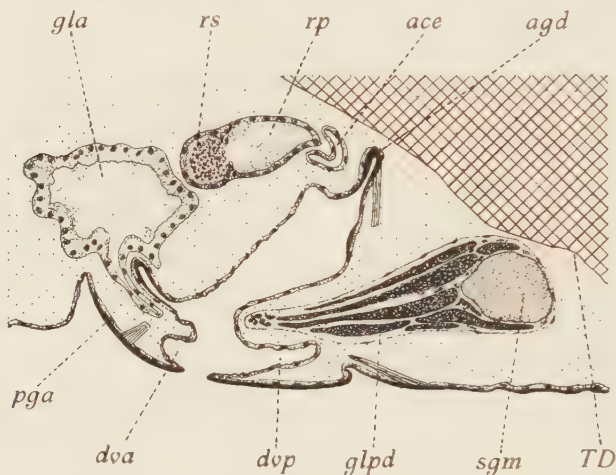


Fig. 18. — *Dactylochelifier Latreillei* ♂. Section parasagittale de la chambre génitale. *ace*, atrium du canal éjaculateur ; *gla* et *glpd*, glandes antérieure et postérieure dorsale ; *sgm*, sac génital médian rempli de sécrétion ; autres notations (fig. 10).

macéré dans l'alcool. Ils n'ont jamais montré qu'une seule catégorie de glandes. Les éléments ventraux comme les dorsaux sont éosinophiles. Ces derniers, chez *Chelifier*, acceptent volontiers le vert lumière.

La *glande postérieure ventrale* (sac génital médian : *sgm*, fig. 18), logée entre les deux massifs de la glande précédente, est toujours gonflée d'une abondante sécrétion que colore le vert lumière. Nous ne pouvons affirmer que cette substance granuleuse soit fournie par la paroi de la cavité dans laquelle elle se trouve. Il y a tout lieu de le croire. Mais les exemplaires, mal fixés, ne nous permettent aucune conclusion certaine.

La *glande postérieure latérale* mérite une mention spéciale (fig. 19). La curieuse disposition de l'hypoderme de la plaque génitale postérieure de *Chelifier* s'y retrouve et est, d'ailleurs, compliquée par celle de l'hypoderme de l'organe cylindrique.

Organes cylindriques (fig. 19). — Une section horizontale

de ceux-ci montre qu'en B (fig. 19) l'hypoderme, au lieu de suivre la couche de chitine plissée en accordéon, change de direction et revient vers l'intérieur du corps, se plisse, donnant successivement quatre couches qui se reproduisent symétri-

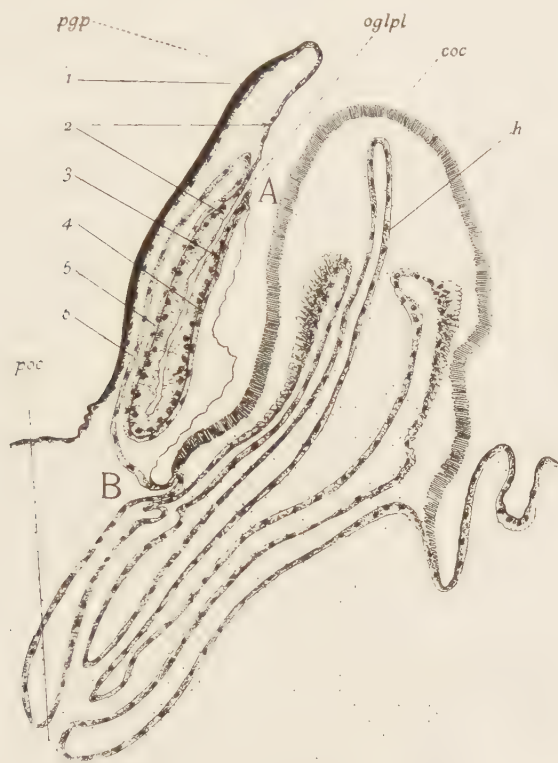


Fig. 19. — *Dactylochelifer Latreillei* ♂. Section horizontale de la moitié gauche de la chambre génitale (le pointillé long situe l'axe de symétrie du corps). Comparer avec la figure 14.

Les plis hypodermiques recouvrant la glande postérieure latérale (*glpl*) sont numérotés, mais ceux de l'organe cylindrique ne le sont pas ; *coc*, chitine plissée de l'organe au repos ; *poc*, ouverture de l'organe dans la cavité générale du corps.

quement par rapport à l'axe de l'organe. Puis l'hypoderme rejoint la paroi interne de la plaque génitale postérieure. Il y a donc, dans l'organe cylindrique, un ensemble de manchons hypodermiques qui, lors de l'érection, se dévagine. Proximatement, cet ensemble fait saillie à l'intérieur du corps et ne communique avec la cavité générale que par un seul pore

(*poc*) relativement réduit par où entre et sort le sang (1).

* * *

Nous avons étudié six espèces (Cf. tableau p. 6) de la même tribu et appartenant aux genres *Dactylochelifer* et *Rhacochelifer*. La baguette sagittale manque (caractère de la tribu en question), mais des variations dans la forme des baguettes latérales, dans la position des branches dorsales ventrales de l'apodème dorsal, suffisent pour apprécier le rôle taxonomique certain de l'armature génitale du mâle.

3° *Withius subruber*.

Cette espèce se distingue facilement des précédentes par l'absence, chez le mâle, d'organes cylindriques.

Le **testicule** et les **canaux déférents** sont ceux de *Chelifer cancroïdes*. Le sillon éjaculateur est ramené en direction sensiblement verticale. Ce déplacement entraîne d'importantes modifications topographiques dans la **chambre génitale**. Les plis latéraux (*pll*, fig. 20 B) se soudent par leur extrémité distale. Aussi, le sillon éjaculateur (*se*) et les diverticules dorsaux (*dd*), complètement enveloppés par les plis latéraux, forment ensemble un vrai canal éjaculateur (*ce*, fig. 20 B). Chez *W. subruber*, la chambre génitale ne comporte donc pas d'étage dorsal. Seuls, les diverticules latéraux (étage médian) sont bien développés (*dl*, fig. 21), et la chitine qui les tapisse les remplit presque entièrement. Ils ont un recessus profond, fortement chitinisé, dont la paroi sert d'apodème (*rdl*, fig. 20 A). L'étage ventral ne se compose que d'un diverticule postérieur (*dvp*, fig. 22), n'abritant aucun organe cylindrique. L'**armature génitale** de *W. subruber* est caractérisée par la séparation des épaisissements médian et latéraux et la constitution d'un anneau incomplet. Cette dissociation s'explique. La région médiane est isolée des régions latérales par suite du grand développement des plis

(1) D'après H. GARIN [45], l'organe cylindrique de *Chelifer sculpturatus* (appelé organe en olive) aurait deux pores.

latéraux. De plus, les diverticules latéraux sont renforcés de

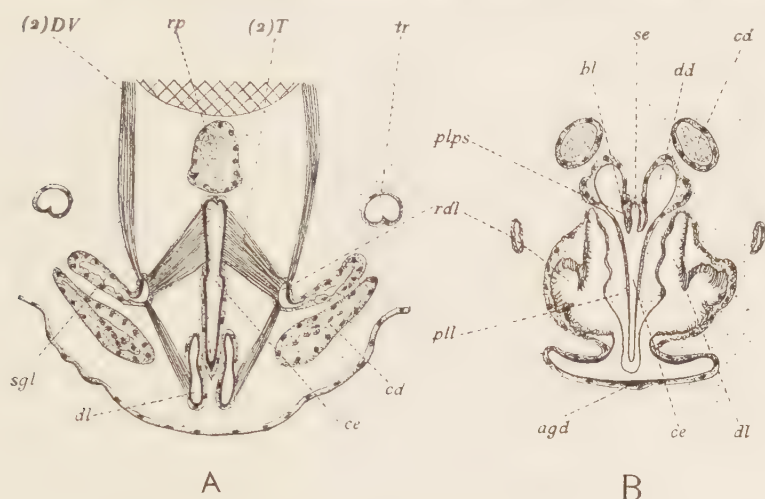


Fig. 20. — *Withius subruber* E. S. ♂. Sections transversales.

A, région antérieure de la chambre génitale ; B, région postérieure ; agd, apodème dorsal ; bl, baguette latérale ; se, sillon éjaculateur ; cd, canal déférent ; dd, dl, diverticules dorsal et latéral ; pll, plps, plis latéral et parasagittal ; rdl, recessus du diverticule latéral ; rp, réservoir prostatique ; sgl, sac génital latéral ; tr, tronc trachéen antérieur.

chitine sur presque toute leur longueur : leur épaissement forme un arc chitineux incomplet (fig. 21). En plus de cet anneau caractéristique, il convient de signaler la forme particulière des diverticules latéraux. Ceux-ci constituent, en arrière de l'armature, deux cornes de chitine transparente à travers lesquelles s'aperçoit une substance réfringente (dl, fig. 21). Ainsi, l'armature d'un *Withius* a une allure bien particulière et ne peut être confondue avec celle des espèces précédentes.

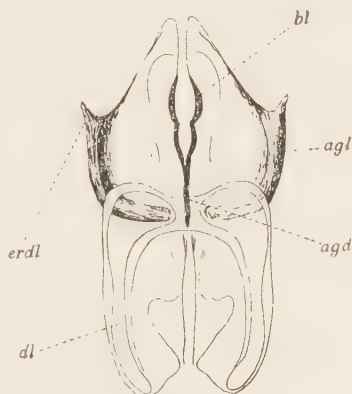


Fig. 21. — *Withius subruber* ♂. Vue dorsale de la chambre génitale, après action de la potasse, $\times 170$.

agd et agl, apodèmes dorsal et latéral ; bl, baguette latérale ; dl, diverticule latéral ; erdl, épaissement du recessus de ce diverticule.

Plaques génitales. — L'armature est peu visible de la face ventrale : la distinction des sexes est relativement dif-

ficile. L'opercule génital (*pga*), légèrement échancré en son milieu et parsemé de poils fins et longs, est beaucoup moins important que l'autre plaque génitale (*pgp*, fig. 22). D'après WITH [67], il y aurait dans la région médiane de cette

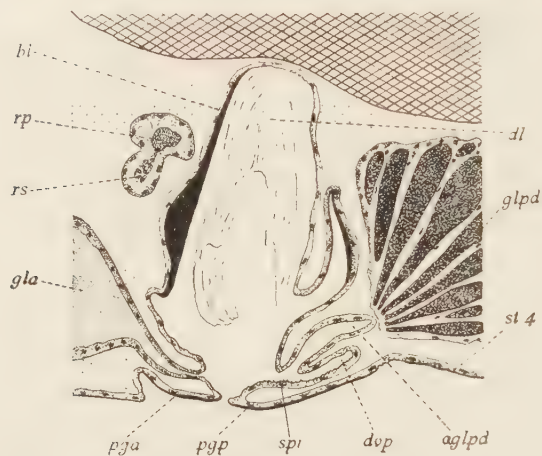


Fig. 22. — *Withius subruber* ♂. Section sagittale, légèrement gauche.

aglpd, atrium de la glande postérieure dorsale (*glpd*); *bl*, baguette latérale; *rp*, réservoir prostatique; *rs*, réceptacle séminal; *spi*, spicules de WITH; *st*, sternite. Autres notations (fig. 10).

plaque une aire garnie de fins spicules. Les données de cet auteur laissent penser que cette région est superficielle. Il n'en est rien. Les spicules de WITH ne sont que des saillies en pointe ornant la paroi interne de la plaque génitale postérieure (*spi*, fig. 22). Ils sont donc à l'intérieur de la cavité génitale. Ces saillies

n'intéressent que la chitine, et l'hypoderme n'y prend point part (1).

A partir du quatrième sternite, la région centrale de chaque plaque possède un groupe de poils très courts que J.-C. CHAMBERLIN et MAX BEIER emploient en systématique sous le nom de « bristle-bearing » ou « borsten-felder ». Ces plages à poils très courts différencient les mâles des femelles. Elles n'existent pas sur les plaques génitales.

Les glandes génitales accessoires se réduisent pratiquement aux glandes antérieure et postérieure dorsale. D'après WITH [67] (fig. 7 B, Pl. III), des glandes en massue débouchent au bord antérieur du sternite 4. Celles-ci ne sont que des éléments ventraux de la glande postérieure dorsale. WITH les apercevait par transparence, et, de fait, l'atrium de

(1) Les plages de spicules signalées par WITH sur le sternite 5 n'ont pu être retrouvées.

la glande postérieure est à la hauteur du sternite signalé. Ce ne sont donc pas des glandes particulières à cette espèce. Chaque glande antérieure latérale (*sgl*, fig. 20 A) est un tube à intima plissée débouchant dans le recessus du diverticule latéral *rdl*. Son épithélium n'a pas l'aspect glandulaire. La glande postérieure ventrale est absente.

*
* * *

L'armature de *Allowithius Kästneri* ressemble à celle de *Withius subruber*. Les épaisissements latéraux forment aussi une enveloppe annulaire. Les baguettes latérales sont un peu plus élancées. La forme des diverticules latéraux est différente. Ainsi, l'armature génitale semble bien caractérisée dans la sous-famille des *Withinæ*.

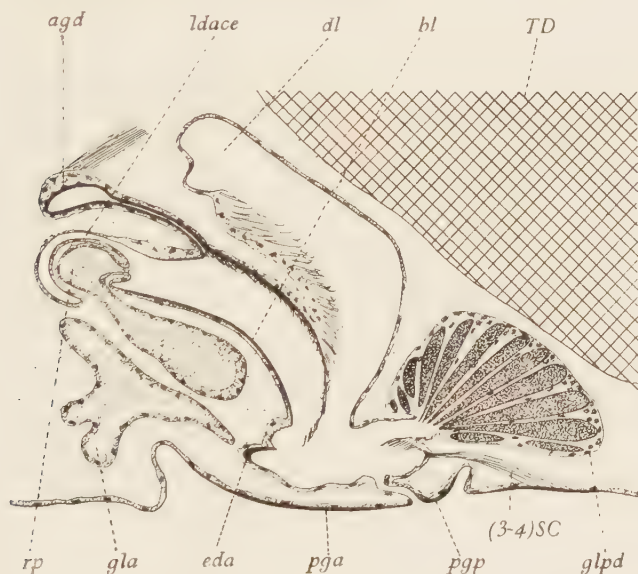


Fig. 23. — *Titanatelmus conigicus* BEIER ♂. Section sagittale.

agd, apodème dorsal ; *eda*, épaisissement du diverticule antérieur ; *ldace*, lèvre dorsale de l'atrium du canal éjaculateur ; *rs*, réceptacle séminal ; *rp*, réservoir prostatic ; autres notations (fig. 22).

4^o *Titanatelmus conigicus*.

a. Testicule et canaux déférents ne diffèrent point de ceux des espèces précédemment étudiées. Par suite du rabatte-

ment vers l'avant du sillon éjaculateur, les deux réservoirs prostatiques (*rp*, fig. 23 et 24) débouchent ensemble dans la région *antérieure* de la chambre génitale.

b. Sillon éjaculateur. — L'atrium du sillon éjaculateur est bien développé et sa lèvre dorsale enveloppe presque entièrement la région commune aux réservoirs prostatiques (*ldace*, fig. 23). Les plis latéraux, bien formés (fig. 24), comprennent entre eux un sillon éjaculateur (*se*). Contrairement à ce que nous avons observé chez *Withius*, ces plis ne se soudent pas distalement. Il n'y a donc pas à proprement parler de *canal* éjaculateur. Il importe cependant d'insister : le cas de *Titanatemnus* est intermédiaire entre ceux de *Chelifer* et de *Withius*.

c. Chambre génitale. — Ainsi que chez *Withius subruber*, le mouvement de rabattement du sillon éjaculateur s'accom-

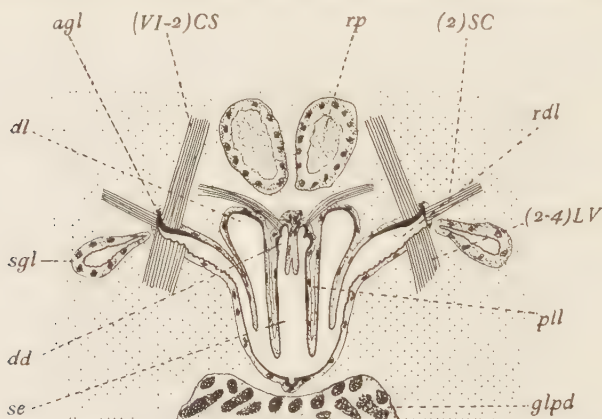


Fig. 24. — *Titanatemnus conigicus* ♂. Section horizontale montrant le grand développement des plis latéraux (*pdl*) enveloppant les diverticules dorsaux (*dd*); comparer avec la figure 20 B, où cet enveloppement est complet.

agl, apodème latéral; *rdl*, recessus du diverticule latéral; *se*, sillon éjaculateur; *sgl*, sac génital latéral; autres notations (fig. 22).

pagne d'une réduction en volume de la chambre génitale. Les diverticules dorsaux, encadrés par les plis latéraux, s'incorporent au sillon éjaculateur. Seuls subsistent les diverticules latéraux et leur recessus ainsi que les diverticules ventraux. Les diverticules latéraux (*dl*, fig. 24) forment, de chaque côté des plis latéraux, deux cavités aplaties latérale-

ment. Ils sont remplis d'une substance transparente, réfringente, sans affinité pour les colorants employés et dont l'origine nous est inconnue (1). Chaque diverticule latéral envoie un important recessus (*rdl*, fig. 24) à paroi épaisse sur laquelle vient s'insérer toute une musculature. Les diverticules ventraux, par suite de l'absence de plis ventraux, forment un étage ventral indivis s'ouvrant à l'extérieur par une fente transversale (fig. 23).

d. Armature génitale (fig. 25). — Elle diffère essentiellement, par son orientation, de celles précédemment étudiées. Les baguettes latérales (*bl*) divergent vers l'arrière, l'apodème dorsal (*agd*) est antérieur, le recessus (*rdl*) est postérieur. Ces changements complets de position sont dus, comme nous le savons, au rabattement du sillon éjaculateur. L'apodème dorsal (*agd*), distalement dilaté, est muni d'aspérités où s'insèrent des muscles. Les épaisissements latéraux forment un S (*agl*) et sur eux vient converger toute une musculature. A ces épaisissements, il convient d'en ajouter deux autres particuliers au genre *Titanatelmus* : 1^o l'épaissement du diverticule antérieur de la chambre génitale (*eda*, fig. 23 et 25), dont le nom indique suffisamment l'origine ; il ressemble grossièrement à un fer à cheval, ouvert sur l'arrière ; 2^o l'épaissement du bord libre de la plaque génitale postérieure (*eapgp*). Celui-ci constitue un V très largement ouvert en

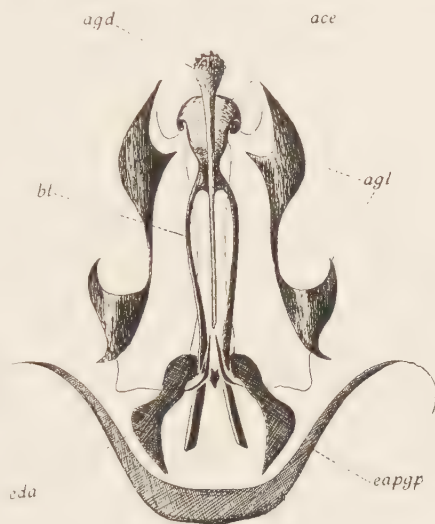


Fig. 25. — *Titanatelmus conigicus* ♂. Vue dorsale de la chambre génitale après action de la potasse, $\times 70$.

ace, atrium du canal éjaculateur ; *agd* et *agl*, apodèmes dorsal et latéral ; *eda*, épaisissement du diverticule antérieur ; *eapgp*, épaisissement du bord libre de la plaque génitale postérieure.

Ces changements complets de position sont dus, comme nous le savons, au rabattement du sillon éjaculateur. L'apodème dorsal (*agd*), distalement dilaté, est muni d'aspérités où s'insèrent des muscles. Les épaisissements latéraux forment un S (*agl*) et sur eux vient converger toute une musculature. A ces épaisissements, il convient d'en ajouter deux autres particuliers au genre *Titanatelmus* : 1^o l'épaissement du diverticule antérieur de la chambre génitale (*eda*, fig. 23 et 25), dont le nom indique suffisamment l'origine ; il ressemble grossièrement à un fer à cheval, ouvert sur l'arrière ; 2^o l'épaissement du bord libre de la plaque génitale postérieure (*eapgp*). Celui-ci constitue un V très largement ouvert en

(1) Voir cependant les considérations générales, ch. III.

avant et dont les branches se courbent et reviennent quelque peu en arrière.

e. Plaques génitales. — Contrairement à celle de *Withius subruber* (fig. 22), la plaque antérieure est la plus développée (*pga*, fig. 23). Elle est sensiblement horizontale, et son bord caudal est fortement convexe. Ses poils simples sont principalement groupés en deux petites touffes symétriques et proches l'une de l'autre. Cet opercule comble l'importante échancrure de la plaque postérieure, peu étendue et bordée de poils régulièrement disposés. L'armature génitale est partiellement visible à travers les plaques. Les épaisissements *eapgp*, *eda*, l'extrémité ventrale (postérieure) des baguettes latérales sont bien apparents. Il est donc extrêmement facile de reconnaître le sexe de l'exemplaire étudié.

f. Glandes génitales accessoires. — Les glandes antérieure proprement dite (*gla*) et postérieure dorsale (*glpd*, fig. 23) sont bien développées. Elles ne diffèrent en rien de celles d'un *Withius*. Le sac génital latéral (*sgl*) est plus important que dans les espèces précédentes. Chacune de ses parties débouche dans le recessus du diverticule latéral (*rdl*, fig. 24) et ne contient aucune sécrétion. L'épithélium est relativement épais et tapissé d'une intima chitineuse mince et plissée. Les glandes postérieure ventrale (sac génital médian) et postérieure latérale manquent.

Les armatures génitales de *T. Alluaudi* et *T. Monardi* ressemblent tellement à celle de *T. congicus* qu'il est bien difficile de séparer ces trois espèces bien différenciées cependant par d'autres caractères tirés des appendices. Ainsi, l'armature caractérise facilement le genre et non l'espèce. Il semble d'ailleurs qu'il en soit de même pour les autres genres de la sous-famille (*Atemninæ*).

*
* * *

Dans le genre *Atemnus* (*A. politus*), le testicule, massif, est prolongé par deux canaux déférents dont les dilatations.

terminales ont leur grand axe sensiblement vertical. Le déplacement du sillon éjaculateur est donc un peu plus accentué que chez *Withius* et un peu moins que chez *Titanatemnus*. Par son orientation, l'armature rappelle celle des espèces précédentes (fig. 26 B). Elle s'en distingue cependant facilement. L'apodème dorsal (*agd*) n'est pas dilaté distalement et ne se prolonge pas entre les baguettes latérales (*bl*). Les épaissements latéraux sont peu massifs antérieurement et

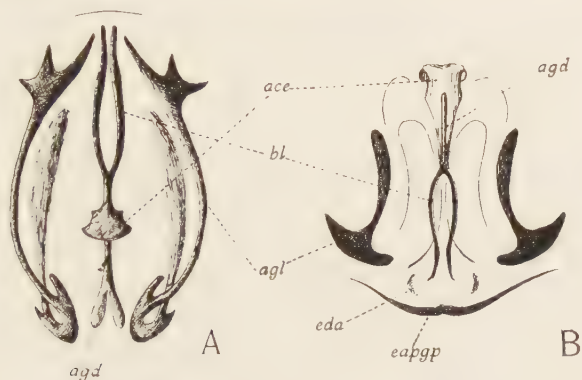


Fig. 26. — Vue dorsale de la chambre génitale ♂ après action de la potasse, chez *Miratemnus hispidus* BEIER : A, et *Atemnus politus* E. SIMON : B, $\times 70$.

Remarquer le changement d'orientation des baguettes latérales chez ces deux espèces; notations de la figure 25.

n'ont pas la forme d'un S. L'épaississement *eda* forme non pas un fer à cheval, mais simplement deux petites masses sombres, symétriques par rapport à l'axe du corps. L'épaississement de la plaque postérieure (*eapgp*) n'est qu'un mince liséré. L'armature, peu indurée, n'apparaît que très peu sous les plaques génitales. Cela rend assez difficile la distinction des sexes.

Dans le genre *Catatemnus* (*C. Schlottkei*), les épaissements latéraux, les baguettes latérales, par leur forme et position, rappellent celles de *Titanatemnus*. Mais l'épaississement *eda* éloigne *Catatemnus* de *Titanatemnus* et le rapproche d'*Atemnus*.

Enfin, dans le genre *Miratemnus* (*M. hispidus*, fig. 26 A), l'orientation des épaissements génitaux est totalement différente de ce qu'elle est chez les précédentes espèces. Les

baguettes (*bl*) divergent en avant, le recessus des diverticules latéraux (*rdl*) est antérieur, etc. En résumé, l'armature de *M. hispidus*, par sa position et sa forme, se rapproche plus de celle d'un *Withius* que de celle d'un *Titanatelmus* ou d'un *Catatelmus*.

B. TYPE CHERNÉTIDE

Armature génitale annulaire, sans baguettes latérales. Testicule ventral remontant le long des flancs de l'animal et

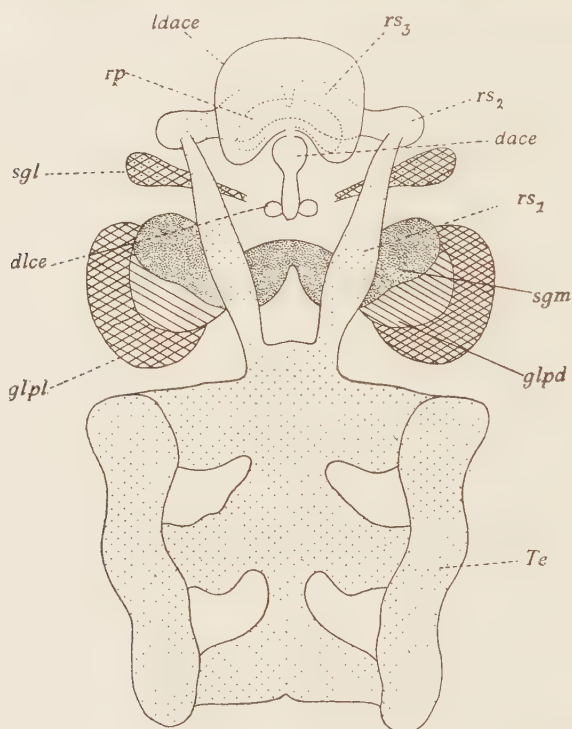


Fig. 27. — *Chernes cimicoides* F. ♂. Schéma de l'organe reproducteur (face dorsale), $\times 75$.

La chambre génitale n'est pas représentée; *dace* et *dlce*, diverticules antérieur et latéral du canal éjaculateur; *glpd* et *glpl*, glandes postérieure dorsale et latérale; *rs*, réceptacle séminal; *sgl* et *sgm*, sacs génitaux latéral et médian; *Te*, testicule.

muni latéralement de six branches réunies en une branche longitudinale dorso-latérale (fig. 27). Réservoir prostatique aplati dorso-ventralement, séparé du réceptacle séminal qui le précède par une longue portion de canal déférent impaire. Canal éjaculateur très long, tubulaire, à atrium très développé

et muni d'une importante musculature. Glandes génitales accessoires postérieures réunies en un massif complexe.

Ce type est commun aux vingt espèces que nous avons étudiées dans la famille des *Chernetidæ* (p. 6 et 7).

Chernes cimicoides.

a. Le testicule et les canaux déférents ont été bien décrits par les anciens auteurs. Trois renflements successifs dilatent

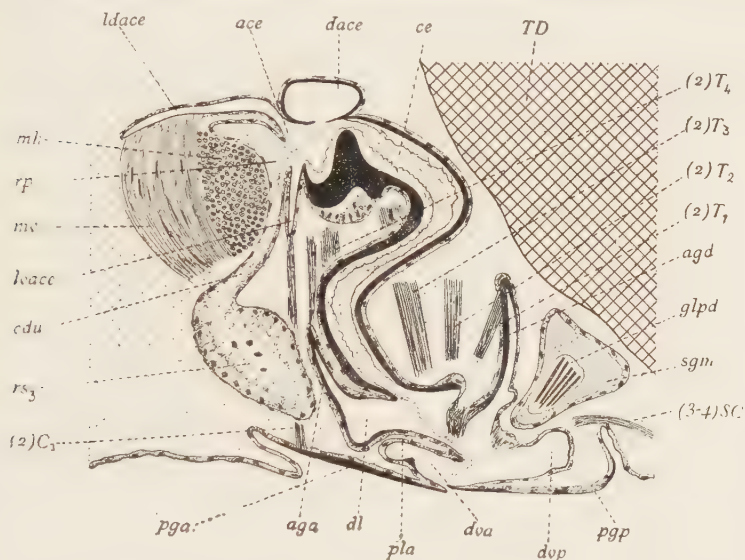


Fig. 28. — *Chernes cimicoides* ♂. Section sagittale, légèrement gauche, de la chambre génitale.

ace, atrium du canal éjaculateur ; *agd* et *aga*, apodèmes dorsal et antérieur ; *edu*, canal déférent unique ; *ce*, canal éjaculateur ; *dace*, diverticule antérieur dudit canal ; *dl*, diverticule latéral de la chambre génitale ; *dva* et *dop*, régions antérieure et postérieure du diverticule ventral ; *ldace* et *lvace*, lèvres dorsale et ventrale de l'atrium du canal éjaculateur ; *mh* et *mv*, muscles horizontaux et verticaux de l'atrium du canal éjaculateur ; *pla*, pli antérieur ; *rs*, réceptacle séminal ; *sgm*, sac génital médian, rempli de sécrétion ; *TD*, tube digestif ; (2) *T*, muscle transverse, décomposé en plusieurs fibres, se répartissant sur plusieurs apodèmes.

les voies génitales (*rs*₁, *rs*₂, *rs*₃, fig. 27), et leur lumière est remplie de spermatozoïdes. Le réceptacle séminal *rs*₃ correspond seul à celui du plan général. Il est tout à fait ventral (fig. 28), mais, au lieu de se poursuivre par un réservoir prostatique de même diamètre, il se soude dorsalement au réceptacle séminal qui lui est symétrique et constitue alors un

canal déférent impair (*cdu*, fig. 28). Ce conduit vertical est, dans sa portion dorsale, comprimé d'avant-arrière; étalé transversalement, il représente un réservoir prostatique en forme de vessie (*rp*, fig. 28) que n'ont pas vu les auteurs russes CRONEBERG et SCHTSCHELKANOWZEFF. Sur les coupes horizontales (fig. 29), antérieurement, ce réservoir est convexe. Il est logé dans le très important atrium du canal éjaculateur bien décrit par CRONEBERG. Les canaux déférents, enveloppés d'une membrane nucléée, même au niveau des réceptacles séminaux, possèdent un épithélium indubitablement sécréteur.

b. Canal éjaculateur. — L'hypothèse d'un pivotement du sillon éjaculateur, dont les différentes étapes ont été successivement vues chez *Chelifera*, *Withius* et *Titanatelmus*, nous a permis d'expliquer la présence, chez *C. cimicoides*, d'un canal éjaculateur tubulaire (fig. 7 E à H). CRONEBERG le nomme *ductus ejaculatorius* et l'a suffisamment décrit et représenté [42]. Ce canal courbé en S dans le plan sagittal possède deux diverticules particuliers.

1. LE DIVERTICULE ANTÉRIEUR DUDIT CANAL (*dace*, fig. 28, 29 A, 30). — Ces figures rendent suffisamment compte de la forme de ce diverticule impair que SCHTSCHELKANOWZEFF appelle vésicule séminale supérieure [59] (*vs*, fig. 7). Ce diverticule entoure partiellement l'entrée du canal éjaculateur, à son débouché dans l'atrium. Sert-il de réservoir au sperme ?

2. LE DIVERTICULE LATÉRAL DU CANAL ÉJACULATEUR (*dlace*, fig. 27 et 33 E à G) est pair et situé au niveau du coude le plus dorsal. Chaque diverticule est une invagination plate, convexe dorsalement, bref en forme d'oreille et très justement nommé apodème par les auteurs russes. Sur ces deux apodèmes s'insèrent de puissants muscles [42] [CRONEBERG (fig. 39 : L) et SCHTSCHELKANOWZEFF [59] (fig. 10 : *apl*)]. L'existence de diverticules du canal éjaculateur s'explique par l'hypothèse établie au début de ce travail. Ce sont les restes des diverticules dorsaux comprimés et réduits par la soudure des plis latéraux.

c. **Atrium du canal éjaculateur.** — Le canal éjaculateur se dilate antérieurement en un vaste atrium. La lèvre dorsale (*ldace*, fig. 28), extrêmement développée, est convexe vers l'avant. Elle est seule visible en vue dorsale (fig. 27) et cache la lèvre ventrale (*lvace*), beaucoup moins importante. Cette

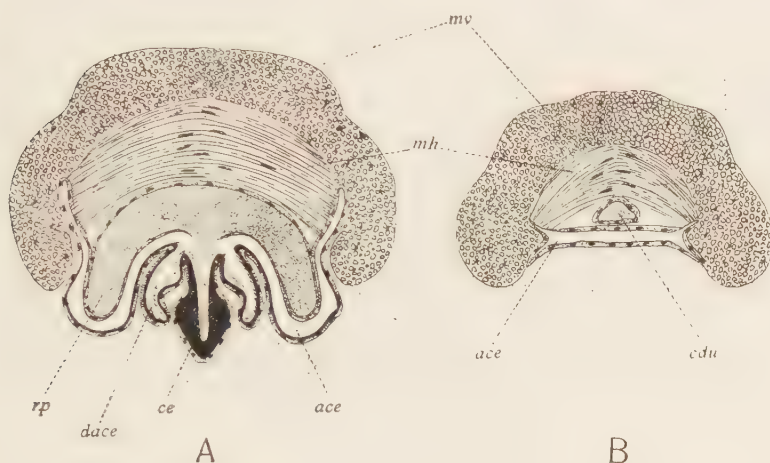


Fig. 29. — *Chernes cimicoides* ♂. Sections horizontales de la région antérieure du canal éjaculateur (ce).

A est plus dorsale que B : *ace*, atrium du canal éjaculateur ; *cdu*, canal déférent unique ; *dace*, diverticule antérieur du canal éjaculateur ; *mh* et *mv*, musculature de l'atrium ; *rp*, réservoir prostatique.

dernière est échancrée à l'endroit où passe le canal déférent unique. Les deux lèvres ne coiffent pas seulement le réservoir prostatique, mais recouvrent encore une masse importante de muscles située en avant de celui-ci. C'est, d'ailleurs, cette masse musculaire qui comprime l'atrium, réduisant sa lumière à une fente étroite où se trouve le réservoir prostatique (fig. 29 A). La masse musculaire que CRONEBERG nomme *bulbus* comprend : 1° une couche de fibres transverses prenant insertion sur les faces latérales de l'atrium (*mh*, fig. 29 A) ; 2° une couche de fibres dorso-ventrales, externe à la première, reliant les deux lèvres (*mv*, fig. 28). La contraction de tous ces muscles provoque vraisemblablement l'expulsion du contenu du réservoir prostatique directement dans le canal éjaculateur.

Canal et atrium sont tapissés de chitine. Celle de l'atrium

est mince, transparente ; celle du canal, par contre, est faite de deux couches : l'une très indurée, immédiatement au contact de l'hypoderme, l'autre qui tapisse la lumière, transparente et plissée.

d. Chambre génitale. — SCHTSCHELKANOWZEFF l'appelle *vestibulum*, ce qui implique, à tort, l'homologie entre la

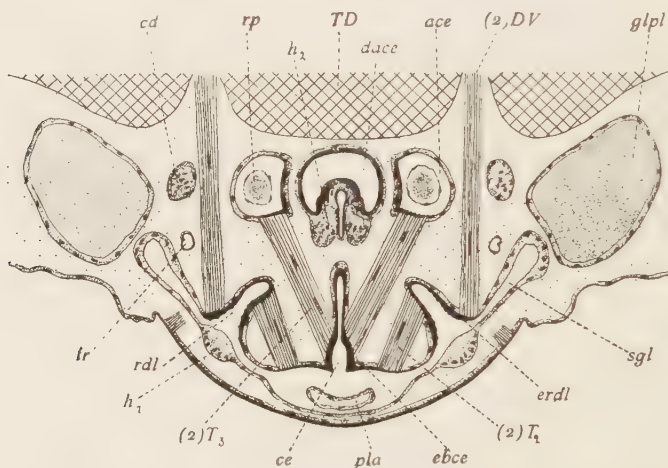


Fig. 30. — *Chernes cimicoides* ♂. Section transversale de la région génitale.

ebce, épaissement de la base du canal éjaculateur ; *erdl*, épaissement du recessus du diverticule latéral ; *glpl*, glande postérieure latérale ; *h₁* et *h₂*, épaissements hypodermiques ; *rp*, réservoir prostatique ; *sgl*, sac génital latéral ; *tr*, tronc trachéen antérieur ; autres notations (fig. 28).

chambre génitale de *Chernes* et l'étage ventral de celle de *Chelifer*. En réalité, l'étage dorsal, chez *Chernes*, s'est incorporé au canal éjaculateur. Seuls persistent vraiment les étages médian et ventral. Ces deux étages sont plus ou moins fusionnés par suite de l'atrophie partielle des plis ventraux. Mais l'existence de l'étage médian est nettement indiquée par la présence d'importants recessus (*rdl*) dans lesquels viennent déboucher les sacs génitaux latéraux.

Étage médian. — Les diverticules latéraux (*dl*, fig. 28) sont aplatis dorso-ventralement. Ils s'étendent vers l'avant assez loin et, se réduisant fortement, constituent un mince diverticule impair sagittal, aplati d'avant-arrière, remontant verticalement entre le canal éjaculateur et le réceptacle

séminal (*rs*). Sa paroi, indurée, représente l'épaississement (*apa*, fig. 10 de SCHTSCHELKANOWZEFF et *pr*, fig. 39, de CRONEBERG.). En raison de son rôle et de sa position, nous le nommerons : *apodème génital antérieur* (*aga*, fig. 28 et 31). Les recessus des diverticules latéraux (*rdl*, fig. 30), bien développés, ont chacun la forme d'une corne dirigée latéralement et recourbée vers le haut et l'intérieur (CRONEBERG, fig. 39 H).

Étage ventral. — Les plis ventraux (*pla*, fig. 28 et *plp*) et corrélativement les diverticules ventraux (*dva*, *dvp*) sont peu importants. Le pli ventral antérieur est muni, à sa base, d'une gouttière dorsale rappelant celle de *C. cancroides*.

L'hypoderme, normalement mince, forme, dans la région antérieure de la chambre génitale deux amas symétriques (*h*₁, fig. 30), dont la signification nous est actuellement inconnue. De tels massifs s'observent aussi dans la paroi ventrale du diverticule antérieur du canal éjaculateur (même figure, *h*₂).

e. Armature génitale. — Le canal éjaculateur, non représenté dans la figure 31, du fait de son opacité, est un sérieux obstacle à l'étude de l'armature. Il est donc nécessaire de l'enlever pour observer la charpente chitineuse que CRONEBERG a relativement bien décrite. Le sillon éjaculateur a servi à la formation du canal éjaculateur. Aussi, l'armature d'un *Chernes* ne possède pas de baguettes latérales. Seuls, parmi les épaississements latéraux, ceux des flancs des diverticules latéraux persistent. Ces épaississements se réunissent postérieurement à l'apodème génital dorsal (*agd*, fig. 31). Antérieurement, ils se soudent pour former l'apodème génital antérieur déjà cité (*aga*). Ainsi, et pour employer le terme de CRONEBERG, un anneau s'est constitué. Cet anneau (*cach*, fig. 31 et 33) est régulièrement ondulé. Il est flanqué, en outre, de deux cornes notables (épaississement des recessus *rdl*), de la base desquelles part latéralement un doigt de gant plissé [intima du sac génital latéral (*sgl*)]. Chaque corne, en raison de son rôle, est appelée apodème latéral (*agl*). Chaque apodème est relié, d'une part, aux épaississements triangu-

lares situés à l'ouverture des glandes accessoires postérieures (*eplp*) par un petit ruban chitineux allant en s'amincissant et, d'autre part, à l'apodème dorsal (*agd*) en forme d'Y (fig. 31).

Il convient d'ajouter, chez *C. cimicoides*, un important épaissement en forme de V ouvert postérieurement et dont la pointe se trouve à la base même de l'épaississement (*aga*).

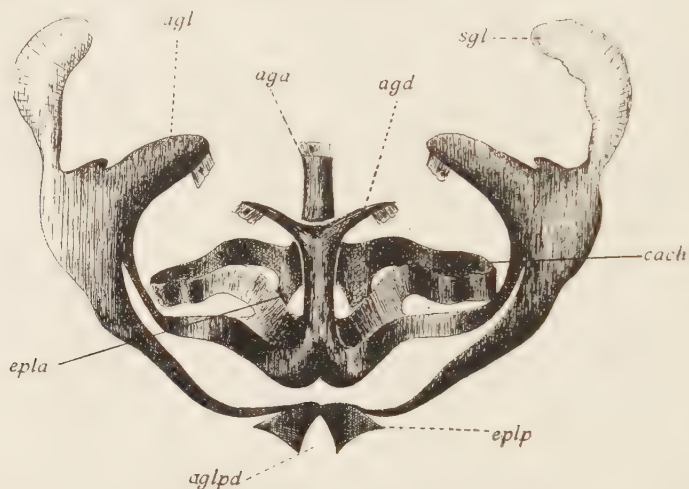


Fig. 31. — *Chernes cimicoides* ♂. Armature génitale vue de l'arrière, $\times 90$.

aga, *agd*, *agl*, apodèmes antérieur, dorsal et latéral ; *cach*, cadre chitineux de l'armature ; *epla*, épaissement du pli antérieur ; *aglpd*, atrium des glandes postérieures ; *sgl*, sac génital latéral.

C'est une induration de la face dorsale du pli ventral antérieur (*epla*, fig. 33). Enfin, deux plages de chitine sombre renforcent la région où débouche le canal éjaculateur : ce sont les apodèmes *ebce* (fig. 30) (CRONEBERG [42], fig. 39).

f. Plaques génitales. - L'armature génitale est visible à travers les plaques génitales. Il est donc facile de reconnaître le sexe d'un *Chernes*, puisque, chez la femelle, elle est pratiquement inexistante. Alors que les sternites des autres segments abdominaux sont divisés, ceux des segments génitaux sont entiers. La plaque génitale postérieure a la forme d'un croissant, convexe vers l'arrière. Son bord libre est rembruni en son milieu. Les poils, peu nombreux, y sont groupés sur une plage impaire, comme d'ailleurs ceux, plus rares, de l'opercule génital. Celui-ci a son bord postérieur très légèrement convexe.

La fente génitale est donc en croissant. La chitine transparente (signalée par SCHTSCHELKANOWZEFF) des bords libres des deux plaques est une fine bandelette à travers laquelle s'aperçoit l'orifice des glandes accessoires postérieures. C'est pourquoi CRONEBERG avait confondu ouverture génitale et ouverture desdites glandes (Voir fig. 39 de cet auteur). SCHTSCHELKANOWZEFF, en son temps, releva cette erreur très compréhensible.

g. Glandes génitales accessoires.

— 1. GLANDES POSTÉRIEURES (fig. 32). — *Topographie.* — Les glandes accessoires postérieures sont

particulièrement développées et montrent une disposition curieuse qui échappa totalement aux deux auteurs russes. L'important massif glandulaire se compose de trois glandes, précisément homologues de celles des autres Pseudoscorpions et débouchant ensemble dans un atrium dont la position ne diffère pas de celle de l'atrium du plan général (*aglp*). La glande postérieure ventrale (*sgm*) est impaire et coiffe littéralement cet atrium. Immédiatement au-dessus d'elle, se trouve la glande postéro-dorsale (*glpd*). Elle est paire, ainsi que la glande postéro-latérale (*glpl*) qui la recouvre partiellement. Ainsi, trois glandes sont superposées. Pour arriver à l'atrium de sortie, l'unique conduit de la glande latérale traverse la glande dorsale. Réuni aux conduits de

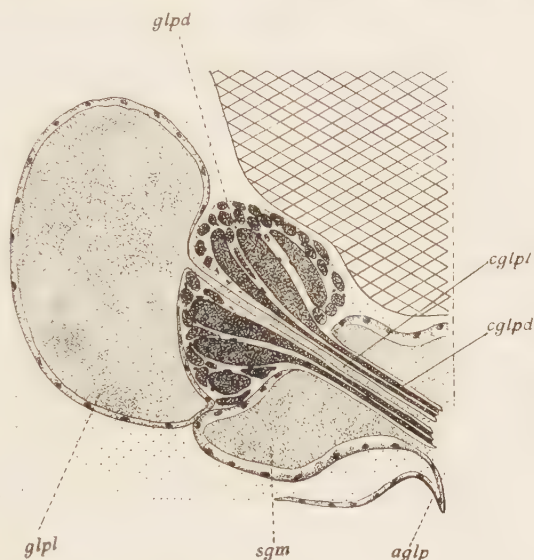


Fig. 32. — *Chernes cimicoides* ♂. Section horizontale au niveau de l'atrium des glandes postérieures (*aglp*).

Le pointillé long situe l'axe de symétrie du corps. Le conduit de la glande postérieure latérale (*cglpl*) traverse la glande dorsale (*glpd*), se joint aux conduits de cette dernière glande (*cglpd*) pour traverser ensuite le sac génital médian (*sgm*).

cette dernière glande, il constitue un faisceau traversant à son tour le sac génital médian. Cette curieuse disposition explique pourquoi le faisceau de conduits se trouve, dans certaines coupes, entièrement logé dans le sac génital médian et est environné de sécrétion (fig. 28). La reconstitution d'un tel massif est difficile. A la traversée du faisceau de conduits l'épithélium de la glande latérale s'amincit et souvent disparaît. Sur nos séries de coupes, nous en avons cependant trouvé çà et là quelques traces. Ce sont ces restes qui nous ont permis d'expliquer les rapports de ces trois glandes. En résumé, les trois glandes accessoires postérieures, bien que débouchant dans le même atrium, sont indépendantes l'une de l'autre.

Cette description permet de constater l'erreur commise par CRONEBERG, pour qui la glande dorsale est la glande (*gl*) (fig. 42), la glande ventrale, le réservoir (*s'*) (fig. 42) et la glande latérale, le réservoir (*s*) (fig. 42). Ces réservoirs ne sont pas des cavités particulières où s'accumule la sécrétion de la glande dorsale. Ce sont des glandes à conduit évacuateur propre.

D'après la nomenclature adoptée, la glande postérieure ventrale n'est autre que le sac génital médian. Nous ne saurions donc accepter les homologues de C. F. RÖWER [5], qui nomme ainsi le diverticule ventral postérieur de la chambre génitale (*sgm*, fig. 135). D'ailleurs, ce même auteur appelle aussi sac génital médian le diverticule ventral antérieur (*sgm*, fig. 136).

Histologiquement, les trois glandes postérieures de *C. cimicoides* ne diffèrent pas de celles du type chéliféride. La *glande postérieure dorsale* se compose de nombreux éléments en massue et est recouverte d'une fine membrane conjonctive. Chaque élément, multicellulaire, se prolonge en un conduit très fin dont l'épithélium est pratiquement réduit au revêtement chitineux. L'ensemble des conduits, vu par CRONEBERG, constitue une gaine enveloppant le conduit de la gaine ventrale. L'épithélium sécréteur, repoussé à l'extrémité de chaque massue, forme un massif compact compris entre les deux glandes ventrale et latérale (*glpd*, fig. 32); les éléments cellulaires sont indistincts. Le tout a l'allure syncytiale. Les noyaux,

nombreux, sont irrégulièrement disposés autour des fines cavités qui représentent, en coupes, les conduits évacuateurs.

La *glande postérieure latérale* est une simple invagination que tapisse un épithélium en palissade régulièrement nucléé et distendu par une importante masse de sécrétion. Cet épithélium s'amincit au niveau du conduit évacuateur, très long, deux à quatre fois plus large que ceux de la glande dorsale. La glande latérale contient une sécrétion fortement colorée par le vert lumière. Dans le conduit, la sécrétion disparaît et, de ce fait, le repérage de celui-ci présente des difficultés.

La *glande postérieure ventrale* (sac génital médian) est identique à la précédente, mais s'ouvre directement dans l'atrium, sans conduit différencié. Son épithélium est un peu plus épais. Il enveloppe une sécrétion absolument semblable à celle de la glande latérale.

Sécrétion des glandes postérieures. — A première vue, l'épithélium des glandes ventrale et latérale n'est pas nettement sécréteur. Chez les mâles âgés, il est toujours très mince et ne présente pas d'images susceptibles de prouver son rôle. Nous avons pensé que la sécrétion de ces glandes devait avoir lieu immédiatement après la dernière mue. Dans ce but, nous avons fixé des individus, pris dans les conditions voulues. En ce qui concerne les glandes accessoires, nous avons alors fait les constatations suivantes :

1^o Trois ou quatre jours après la mue, seules les glandes dorsale et latérale sont développées et fonctionnelles. L'épithélium de la glande latérale, bien que mince, présente de nettes images sécrétoires. La substance fournie est peu abondante, mais se colore facilement par le vert lumière. La sécrétion de la glande dorsale ne remplit pas encore les conduits ; elle est à tendance éosinophile.

2^o Six ou sept jours après la mue, la sécrétion de la glande dorsale gagne les conduits évacuateurs. Celle de la glande latérale devient plus abondante. La glande ventrale commence, alors, à se différencier. Sa lumière devient visible et, à son tour, elle entre en activité.

D'après SCHTSCHELKANOWZEFF, la sécrétion des glandes

postérieures déversée dans la chambre génitale est aspirée par le canal éjaculateur afin d'être envoyée dans la lumière testiculaire. Cette hypothèse avait pour but d'expliquer : 1^o la présence d'une sécrétion à l'intérieur du testicule ; 2^o l'existence de l'important système musculaire du canal éjaculateur et de son atrium. Elle postulait, selon son auteur, la fermeture des canaux déférents lors de l'aspiration. Sans vouloir discuter ces vues théoriques, nous nous bornerons à quelques remarques dont la première fut présentée par A. KÆSTNER [3]. Chez *Neobisium*, la sécrétion testiculaire n'a pas la même teinte que celle de la glande accessoire. Chez *Chernes cimicoides*, la triple coloration de PRENANT donne deux teintes : verte et rouge, donc deux sortes de sécrétions. La sécrétion accumulée dans la lumière du testicule se colore bien en vert, mais, alors qu'est devenue la sécrétion rouge nécessairement expulsée et aspirée en même temps que la sécrétion verte ? Enfin, chez les espèces qui ne sont pas de la famille des *Chernetidæ*, le système musculaire du canal éjaculateur n'existe pas. Le testicule est cependant rempli de sécrétion. Par quel moyen celle-ci y est-elle introduite ? Il est plus simple et plus conforme aux faits de penser que la sécrétion des glandes postérieures ne remonte pas dans le testicule et que la substance enrobant les spermatozoïdes est sécrétée par la paroi même des canaux déférents et par les cellules folliculaires.

2. GLANDES ANTÉRIEURES. — La glande antérieure proprement dite est absente. La glande latérale antérieure est paire, et son intima fortement plissée. Chacune de ses parties constitue l'organe en forme de trachée de CRONEBERG [42], SCHTSCHELKANOWZEFF [59], OUDEMANS [56], BERNARD [36]. Pour des raisons d'anatomie comparée, malgré la faible épaisseur de son épithélium et l'absence de sécrétion, nous la considérons comme glande et non comme organe ayant fonction respiratoire.

*
* *

Neuf autres espèces de la sous-famille des *Chernetinæ* ont été étudiées. Autant que nous avons pu le voir, l'organe repro-

ducteur de toutes ces espèces ne diffère sensiblement pas de celui de *C. cimicoides*. Il y a donc bien un type chernétide tel que nous l'avons défini au début de ce chapitre. Mais, et

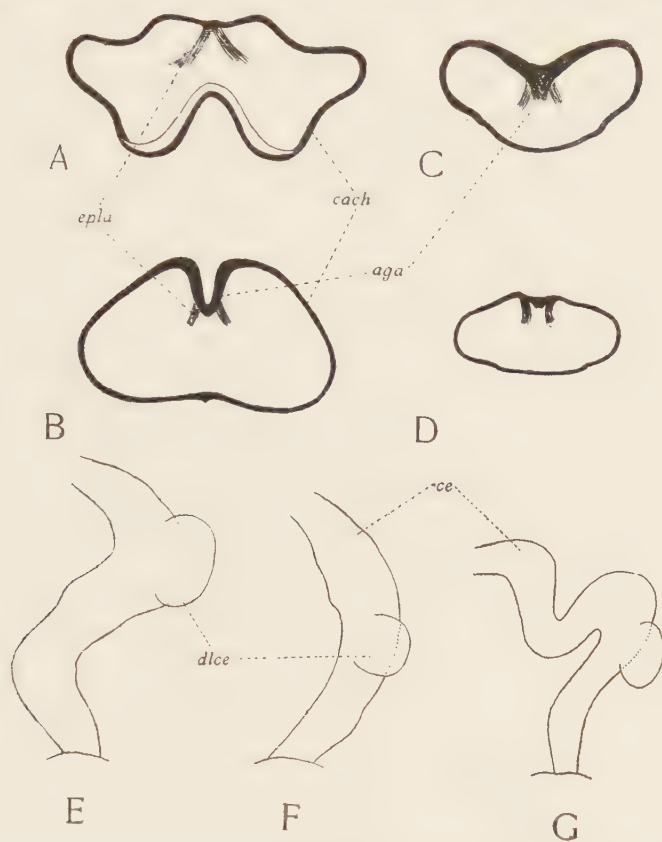


Fig. 33. — Cadre chitineux de l'armature, $\times 160$. A, *Chernes cimicoides*; B, *Allochernes italicus*; C, *Dendrochernes cyrneus*; D, *Epaphochernes Bouvieri*; canal éjaculateur de profil, $\times 160$: E, *Chernes cimicoides*; F, *Allochernes italicus*; G, *Epaphochernes Bouvieri*.

aga, apodème antérieur ; *cach*, cadre de l'armature ; *ce*, canal éjaculateur ; *dlce*, diverticule latéral dudit canal ; *epla*, épaississement du pli antérieur.

c'est là le fait intéressant, les *genitalia* (armature + canal éjaculateur) accusent des variations morphologiques systématiquement très importantes.

Nous reviendrons, dans un autre travail, sur les différentes formes du canal éjaculateur et de l'anneau de l'armature (fig. 33). Il y a là des caractères dont l'intérêt taxonomique est

indubitable et dont nous reparlerons dans les remarques générales sur l'organe reproducteur.

C. — TYPE NÉOBISIIDE

Armature génitale sans baguettes latérales et réduite à un cadre chitineux, plus ou moins ovoïde, plus ou moins complet. Testicule ventral muni de chaque côté de quatre branches transverses remontant le long des flancs de l'animal et venant se jeter dans un tronc longitudinal plus ou moins ondulé, parfois très rapproché de l'axe du corps. Réservoir prostatique impair, demi-sphérique, nettement séparé des réceptacles séminaux. Canal éjaculateur très court, précédé d'un atrium important, à lèvres inégales et sans musculature spéciale. Glandes accessoires particulièrement développées. Glandes antérieure latérale et postérieure ventrale à intima épaisse, plissée, constituant de très importants sacs génitaux.

Ce type se rencontre dans les deux superfamilles des *Neobisiides* et *Garypides*. Quinze représentants en ont été étudiés (tableau p. 7) et spécialement *Neobisium muscorum* (1), *Neobisium simile* et *Garypus Beauvoisi*.

1^o *Neobisium muscorum*.

a. Testicule et canaux déférents. — Le testicule, décrit dès 1887 par BERTKAU [37], fut étudié, à nouveau, par KÆSTNER en 1927 [3]. Comme ce dernier, nous n'avons jamais constaté la disparition de deux branches testiculaires ; tout au plus, y a-t-il atrophie partielle de l'une d'elles. Le nombre huit paraît être constant chez *Neobisium muscorum*. Aussi, nous nous expliquons mal pourquoi, en 1861, J. LUBBOCK [14] décrivit six branches dans le testicule de cette espèce.

Les canaux déférents présentent trois renflements successifs. Le premier (rs_1 , fig. 34) est une dilatation fusiforme du canal dans son parcours vers l'avant. Le second, plus massif (rs_2), se trouve au croisement du tronc trachéen. Tous deux sont

(1) Préparations dues pour la plupart à M. le Dr A. KÆSTNER, de Stettin. Nous lui renouvelons ici nos bien sincères remerciements.

des réceptacles séminaux. Le troisième (*rp*), distal, est soudé avec celui qui lui est symétrique. Leur ensemble correspond

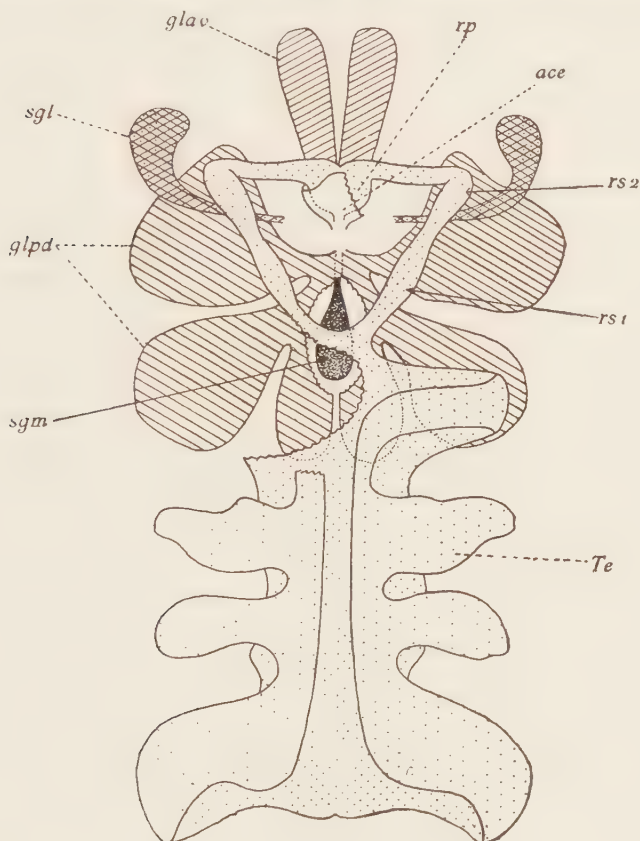


Fig. 34. — *Neobisium muscorum* LEACH ♂. Schéma de l'organe reproducteur vu de la face dorsale, $\times 75$.

Une partie de l'atrium du canal éjaculateur (*ace*), de la glande postérieure dorsale (*glpd*) du testicule (*Te*) a été enlevée afin de montrer les organes sous-jacents. La région dorsale du testicule est en pointillé large ; les glandes antérieure dorsale et postérieure latérale n'ont pas été représentées ; *glav*, lobes ventraux de la glande antérieure ; *rs*, réceptacle séminal ; *rp*, réservoir prostatique ; *sgm*, sac génital médian.

à une fusion des réservoirs prostatiques d'un *Chelifer*. Ce réservoir impair remplit presque entièrement la cavité de l'atrium du canal éjaculateur (fig. 35, *rp*). L'épithélium des canaux, nettement sécréteur, possède une adventice nucléée.

b. Canal éjaculateur. — Le canal éjaculateur débouche dans la région antérieure de la chambre génitale. L'atrium, très

développé, à lèvres sensiblement égales (*ldace* et *lvace*, fig. 35), ne possède pas de musculature particulière. Cependant le réservoir prostatic est tapissé antérieurement par une couche de muscles venant s'attacher à la plaque génitale

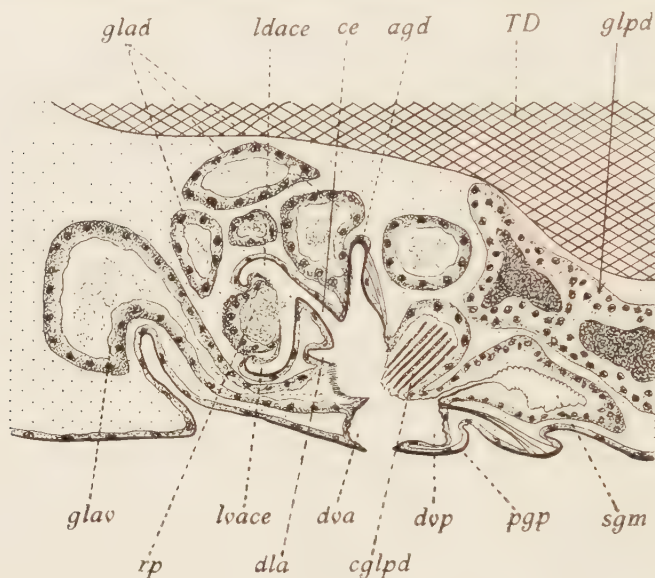


Fig. 35. — *Neobisium muscorum* ♂. Section sagittale.

agd, apodème dorsal ; — *ce*, canal éjaculateur ; *cglpd*, conduit de la glande postérieure dorsale ; *dva* et *dvp*, diverticule ventral ; *dla*, région antérieure du diverticule latéral ; *glad* et *glav*, lobes dorsaux et ventraux de la glande antérieure ; *ldace* et *lvace*, lèvres de l'atrium du canal éjaculateur ; *ppp*, plaque génitale postérieure ; autres notations (fig. 34).

antérieure. Le canal éjaculateur, cylindrique, très court, est oblique dans un plan vertical : son extrémité postérieure est ventrale (*ce*, fig. 35). Sa chitine est indurée, tandis que celle de l'atrium est transparente et légèrement plissée.

c. Chambre génitale. — Nous ne possédions, sur elle, aucun renseignement. J.-C. CHAMBERLIN [2] et A. KÆSTNER [3] avaient bien donné quelques dessins de l'organe reproducteur de *Neobisium carolinense* et *Neobisium muscorum*. Mais ces figures étaient très insuffisantes pour qui veut connaître la topographie des cavités génitales. Elles n'étaient pas destinées à ce but. La chambre génitale est réduite et rappelle celle de

Chernes cimicoides. Comme celle-ci, elle n'est formée que des étages médian et ventral.

Étage ventral. — Les plis ventraux sont peu accentués, mais nous distinguerons cependant : un diverticule postérieur ventral impair (*dvp*) (fig. 35), au fond duquel vient s'ouvrir le conduit du sac génital médian (*sgm*) et un diverticule antérieur ventral impair (*dva*).

Étage médian. — Les diverticules latéraux forment la totalité de la portion supérieure de la chambre génitale. Leur recensus (*rdl*), bien développé, est prolongé latéralement par un important sac génital latéral

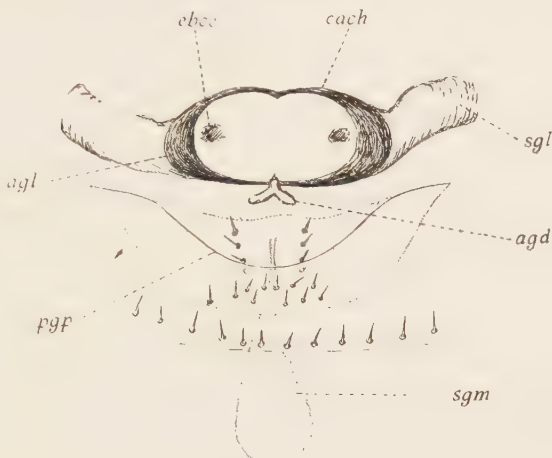


Fig. 36. — *Neobisium muscorum* ♂, × 90. Région génitale vue de la face ventrale; la plaque génitale antérieure a été enlevée et laisse voir le cadre chitineux de l'armature (*cach*) d'où partent les sacs génitaux latéraux (*sgl*) coupés à leur base. Sous la plaque postérieure (*pgp*), on aperçoit le sac génital médian (*sgm*).

agd et *agl*, apodèmes dorsal et latéral ; *ebce*, épaississements situés à la base du canal éjaculateur, absent sur cette figure.

(*sgl*). Vers l'avant, ces diverticules fusionnés se prolongent quelque peu sous le canal éjaculateur en un diverticule impair (*dva*, fig. 35). Vers l'arrière, ces mêmes diverticules se réunissent encore et donnent naissance à un diverticule, sensiblement vertical, distalement bifide et dont les branches servent d'apodème : l'apodème dorsal en forme d'Y (*agd*, fig. 35 et 36).

d. Armature génitale. — Sa simplicité traduit celle de la chambre génitale. Rappelant ce qui a été dit dans les généralités (p. 22), nous noterons : l'absence de baguettes latérales et l'existence d'un cadre chitineux. Le cadre représente, ainsi que chez *Chernes*, l'épaississement des bords laté-

raux du plafond génital, et sert aussi d'apodème latéral (*agl*, fig. 36). Il délimite une surface convexe vers le haut et légèrement oblique. Aussi, pour l'observer convenablement, il faut, après avoir enlevé les parties molles par la potasse, aplatir suffisamment la préparation. L'apodème dorsal, (*agd*, fig. 36) à branches courtes et à chitine transparente, est toujours difficile à apercevoir.

Le canal éjaculateur, en forme de coupe à pied très court, masque, en partie, l'armature. Sa chitine transparente, peu plissée, permet de voir, malgré tout, deux plages chitineuses latérales analogues à celles de *Chernes* (*ebce*). Cette armature est compliquée par la présence de l'intima des sacs génitaux (*sgl* et *sgm*, fig. 36).

e. Plaques génitales. — L'armature, peu indurée, n'est guère visible à travers les plaques génitales. A première vue, la distinction des sexes est difficile. Cependant, en écartant les lèvres de l'ouverture génitale, on aperçoit, chez les mâles, les apodèmes latéraux. La chætotaxie des plaques peut être aussi utilisée.

f. Glandes accessoires. — 1. GLANDE ANTÉRIEURE PROPREMENT DITE (*gla*). — Ses lobes sont beaucoup plus nombreux que dans le type chéliféride. Elle s'étend en avant jusqu'au niveau de la masse nerveuse et débouche dans la région antérieure de la chambre génitale, de telle sorte qu'elle entoure l'ouverture du canal éjaculateur. Une coupe sagittale (fig. 35) permet de distinguer, dans cette glande, une région dorsale (*glad*) d'une région ventrale (*glav*). L'orifice de la glande, comme chez *Chelifer cancroides*, est partiellement obstrué par une membrane chitineuse plissée. L'épithélium en palissade, sans adventice, est toujours très épais. Son cytoplasme granuleux est semé de noyaux ovoïdes dont la chromatine est réduite à quelques gros grains, présentant l'aspect de nucléoles. La sécrétion est légèrement colorable par le vert lumière.

2. GLANDE ANTÉRIEURE LATÉRALE [sacs génitaux latéraux (*sgl*)]. — Elle est paire et chacune de ses parties est une

profonde invagination tubuliforme prolongeant directement le recessus du diverticule latéral (*dl*) et remontant les flancs de l'animal. L'épithélium, épais, rappelle beaucoup celui de la glande précédente. Le cytoplasme est souvent vacuolaire, l'intima est très épaisse et plissée. Il est très rare que la lumière contienne une sécrétion. Seule, une étude comparative nous a permis de donner à cet organe une origine glandulaire (Voir p. 108).

3. GLANDE POSTÉRIEURE DORSALE (*glpd*). — Cette importante glande multilobée, appelée filière par BERTKAU [37] et BERNARD [36], est constituée par de nombreux éléments en massue et plurinucléés. Les lumières sont distendues par une sécrétion colorée, soit en jaune, soit en rouge, par l'éosine. L'épithélium sécréteur, refoulé à l'apex des massues, est d'épaisseur variable. Ses noyaux ovoïdes, irrégulièrement distribués, contiennent de gros nucléoles foncés. Les conduits de toutes les massues, réduits à la chitine qui les tapisse, se groupent en faisceau et débouchent dans l'atrium, simple dilatation d'une fente sagittale du pli ventral postérieur. En résumé, cette glande a les mêmes rapports et la même structure que dans les types précédents. Seule, sa forme diffère.

4. GLANDE POSTÉRIEURE LATÉRALE. — C'est celle d'un *Chernes*, extrêmement réduite. Elle est traversée par les conduits de la glande dorsale. Sur certaines coupes, son épithélium, légèrement coloré par le vert lumière, enveloppe les conduits débouchant dans l'atrium.

5. GLANDE POSTÉRIEURE VENTRALE (sac génital médian, *sgm*, fig. 35). — C'est une invagination peu profonde du fond de la chambre génitale et creusée sous l'atrium de la glande dorsale. D'abord tubulaire, elle s'étale ensuite en une poire dorso-ventralement aplatie (fig. 36). L'épithélium a de nombreux noyaux et ne présente pas de caractères sécrétoires ; l'intima est épaisse et plissée. Nous n'y avons jamais trouvé de produits de sécrétion. A. KÆSTNER [3] pense que ce sac sert de réceptacle séminal au moment de la construction du spermatophore. Mais les preuves manquent, et l'anatomie comparée montre sa nature glandulaire primitive. Encore,

n'est-il pas sûr que ce sac ne fournisse jamais quelque produit de sécrétion.

*
* * *

Chez les autres espèces étudiées de la même famille (neuf *Neobisium* et deux *Roncus*), les variations les plus importantes, décelées par dissection, ont trait aux glandes accessoires et surtout aux sacs génitaux sur lesquels J.-C. CHAMBERLIN a déjà attiré l'attention [2] (fig. 50 A à F et 51 A et B).

a. Sacs génitaux latéraux. — Suivant les espèces, les sacs génitaux (tout au moins ce qui en reste après traitement par

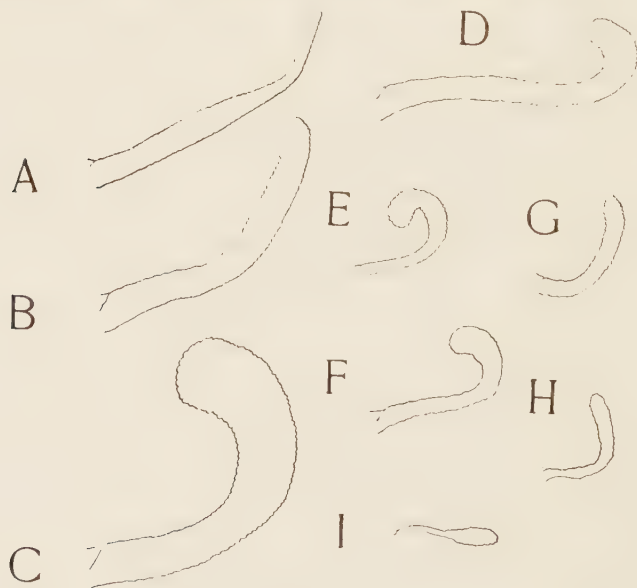


Fig. 37. — Sac génital latéral droit, après traitement par la potasse, $\times 88$.

A, *Neobisium simile*; B, *Neobisium jugorum*; C, *Neobisium Simoni*; D, *Neobisium præcipuum*; E, *Neobisium Bernardi*; F, *Neobisium carcinoides*; G, *Neobisium muscorum*; H, *Roncus lubricus*; I, *Blothrus Peyerimhoffi*.

la potasse caustique) montrent des différences assez nettes dans la forme et dans la taille. C'est ainsi que chez deux espèces, pourtant voisines : *N. Simoni* et *N. Bernardi*, ils sont, chez la première (fig. 37 C) deux fois plus importants que chez la seconde (fig. 37 E). Ils ont, en général, un diamètre constant sur toute leur longueur. Cependant, chez *N. simile*

(fig. 37 A), ils sont amincis distalement. Dans l'ensemble, ils sont plus développés dans le genre *Neobisium* (sous-genre *Neobisium*) que dans le sous-genre *Blothrus* et le genre *Roncus* (fig. 37 H et I).

b. Sac génital médian. — Le sac génital médian, c'est-à-dire en fait l'intima de la glande postérieure ventrale, varie beau-

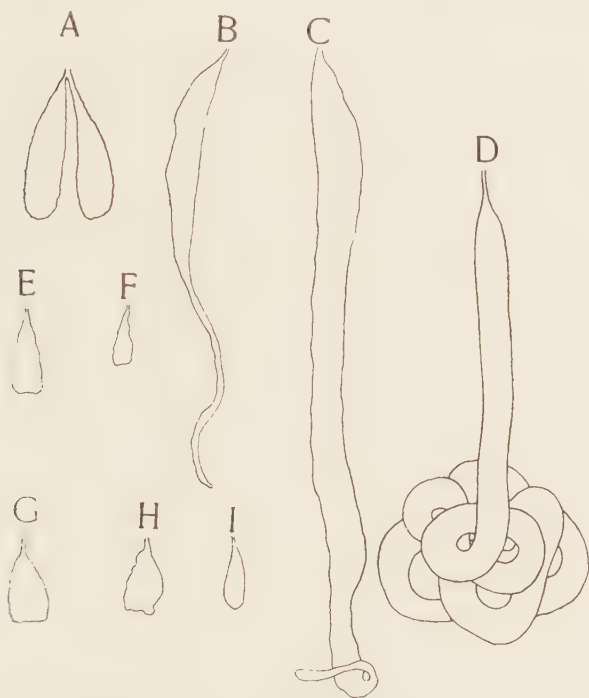


Fig. 38. — Sac génital médian (après traitement par la potasse), $\times 70$.

A, *Blothrus Peyerimhoffi*; B, *Neobisium carcinoides*; C, *Neobisium praeipuum*; D, *Neobisium simile*; E, *Neobisium muscorum*; F, *Neobisium Simoni*; G, *Neobisium jugorum*; H, *Blothrus antrorum*; I, *Roncus euchirus*.

coup de forme et de taille. C'est, parfois, un petit sac en forme de poire ou de massue comme chez *N. Simoni* (fig. 38 F), *N. jugorum* (fig. 38 G), *Blothrus antrorum* (fig. 38 H), *Roncus euchirus* (fig. 38 I). Il est double chez *Blothrus Peyerimhoffi* (fig. 38 A), alors que chez *N. carcinoides* et *N. praeipuum* (fig. 38 B et C), il affecte la forme d'un ruban parfois très long et distalement aminci ou recourbé. Chez *N. simile*, il est

très long et pelotonné (fig. 38 D), occupant la face ventrale des derniers segments abdominaux. Des exemplaires, fixés à différentes époques et de manières diverses, puis coupés en série, montrent qu'il s'agit d'une glande fonctionnelle. L'épithélium, très épais, est du type en palissade. Les noyaux, presque sphériques, à chromatine punctiforme et à gros nucléole éosinophile, sont périphériques et bien séparés les uns des autres. Chaque cellule est bien distincte de sa voisine, et le cytoplasme granuleux est dense aux deux pôles. L'intima, fine et plissée, décollée de l'épithélium, limite une lumière dorso-ventralement aplatie. C'est pourquoi, après traitement par la potasse, le sac génital médian a plutôt l'aspect d'une lame que d'un tube. Enfin, et c'est là le fait capital, l'existence d'une sécrétion à l'intérieur de la lumière est la preuve certaine d'une activité glandulaire.

c. Glande postérieure dorsale. — Sa forme, seule, varie suivant les espèces. L'ouverture de l'atrium est encadrée de huit poils chez *N. muscorum*, dix chez *N. præcipuum*, six ou sept chez *N. simile*, douze chez *N. Bernardi*, deux chez *B. Peyerimhoffi*. Le nombre d'exemplaires étudiés est trop faible pour que nous puissions dire si ces nombres ont une valeur spécifique.

2° *Garypus Beauvoisi*.

a. Testicule, canaux déférents et chambre génitale. — Les branches latérales du testicule (fig. 39) sont minces et soudées dorsalement en une branche longitudinale ondulée. Il y a deux courts prolongements ventraux postérieurs. Les canaux déférents sont renflés en un unique réservoir séminal (*rs*) volumineux et séparé du réservoir prostatique impair terminal (*rp*, fig. 39). La lèvre dorsale de l'atrium du canal éjaculateur est particulièrement développée et faite d'une chitine transparente, plissée en écaille. Tout cela est peu différent de ce que nous avons vu chez *Neobisium muscorum*. Mais il n'en est pas de même de la chambre génitale. Les étages médian et ventral existent encore, mais les diverticules

postérieurs dorsaux et ventraux sont très profonds. Le sac génital médian débouche dans ce dernier, et son ouverture

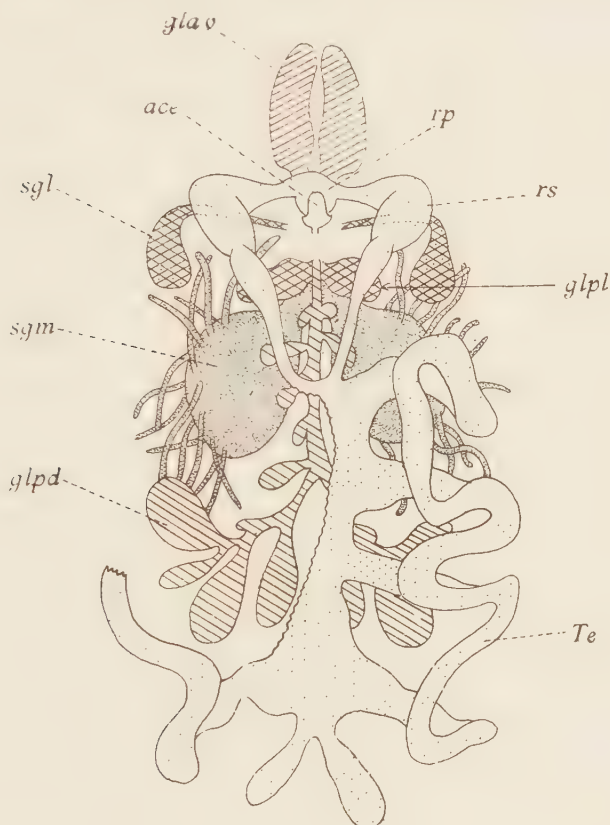


Fig. 39. — *Garypus Beauvoisi* SAV. ♂. Schéma de l'organe reproducteur, vu de la face dorsale, $\times 35$.

Toute une région du testicule (*Te*) a été enlevée et permet d'apercevoir les lobes de la glande postérieure dorsale (*glpd*) ; *ace*, atrium du canal éjaculateur ; *glav*, lobes ventraux de la glande antérieure ; *glpl*, glande postérieure latérale ; *sgl* et *sgm*, sacs génitaux latéral et médian.

est nettement éloignée de celle de la glande postérieure dorsale.

b. Armature génitale (fig. 40). — Elle est semblable, dans ses grandes lignes, à celle d'un *Neobisium*. Le cadre, bien délimité, est presque vertical. En arrière, l'anneau fournit sagittalement un fort apodème dorsal (*agd*) en forme de cuiller. Les apodèmes latéraux (*agl*) sont reliés, ainsi que chez *Chernes*,

aux épaissements (*eplp*) ornant l'ouverture de la glande postérieure dorsale. Le diverticule ventral postérieur est profond et ses flancs sont épaissis : l'induration produite

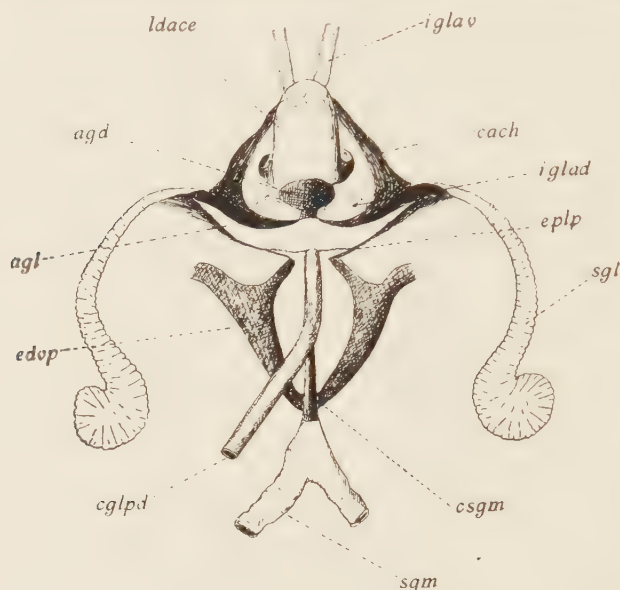


Fig. 40. — *Garypus Beauvoisi* ♂. Région génitale après traitement par la potasse et vue de l'intérieur.

Le sac génital médian (*sgm*) a été coupé à sa base, ainsi que le conduit de la glande postérieure dorsale (*cglpd*) ; *agd* et *agl*, apodèmes dorsal et latéral ; *cach*, cadre chitineux de l'armature ; *csgm*, conduit du sac génital médian ; *edvp*, épaissement du diverticule postérieur ; *eplp*, épaissement du pli postérieur ; *ldace*, lèvre dorsale de l'atrium du canal éjaculateur ; *iglad* et *iglav*, intima des lobes dorsaux et ventraux de la glande antérieure ; *sgl*, sac génital latéral.

(*edvp*) a la forme d'un U ouvert en avant et rejoignant antérieurement les épaissements (*eplp*).

c. Plaques génitales. — Il est facile de déterminer le sexe chez *G. Beauvoisi*. L'armature est relativement visible. Ce sont les épaissements postérieurs que l'on aperçoit le mieux. Aussi, à première vue, le bord libre de la plaque génitale postérieure paraît fortement échancré ainsi que chez *Chthonius*. Un examen attentif montre qu'il n'en est rien. Les deux plaques sont garnies, principalement sur la région centrale de leur bord libre, de poils très courts, difficiles à voir.

d. **Glandes génitales accessoires.** — Elles offrent des particularités intéressantes.

1. **GLANDE ANTÉRIEURE PROPREMENT DITE.** — Deux de ses lobes débouchent ensemble sous le canal éjaculateur (*glav*, fig. 39). La région dorsale (bien développée chez *Neobisium*) existe aussi chez *Garypus*, mais forme deux cavités sphériques situées de part et d'autre du canal éjaculateur. Les lobes ventraux ont l'allure glandulaire ; les cavités dorsales ne sont revêtues que d'un épithélium mince, apparemment non sécréteur. Elles sont spacieuses et recouvertes intérieurement d'une couche de chitine qui résiste à l'action de la potasse. Ces cavités représentent les lobes dorsaux de la glande antérieure transformée en sacs ou en diverticules génitaux (*iglad*, fig. 40).

Les lobes ventraux de la glande antérieure, bien que fonctionnels, ont une intima mince que respecte la potasse. Les tubes chitineux, ainsi conservés, peuvent être considérés comme des sacs génitaux (*iglav*, fig. 40). Ainsi, le cas de *G. Beauvoisi* montre un stade intermédiaire entre une glande fonctionnelle et un sac génital ou une cavité génitale. Cet exemple nous a permis de comparer les sacs génitaux latéraux à des glandes fonctionnellement atrophiées.

2. **GLANDE ANTÉRIEURE LATÉRALE** [sacs génitaux latéraux (*sgl*, fig. 40)]. — Les sacs génitaux latéraux ne diffèrent de ceux de *N. muscorum* que par leur forme en massue et leur intima plus plissée.

3. **GLANDE POSTÉRIEURE DORSALE** (*glpd*, fig. 39). — A l'opposé de ce qui existe chez *Chelifer* ou *Chernes*, les éléments ne sont pas tassés les uns contre les autres. Leurs conduits, groupés en faisceau, ne débouchent pas ensemble dans l'atrium de sortie. Séparés les uns des autres, plus larges aussi, ils tombent un à un dans un long canal collecteur cylindrique bifurqué distalement. C'est pourquoi l'aspect de cette glande diffère beaucoup de ce qui a été vu jusqu'alors. Dans la lumière de chaque conduit, une abondante sécrétion granuleuse, éosinophile, se suit facilement jusqu'à l'atrium. Le canal collecteur a une intima chitineuse que respecte la potasse, et son ouverture est bordée de lames de chitine plissée.

4. GLANDE POSTÉRIEURE VENTRALE [sac génital médian (*sgm*, fig. 39)]. — Deux énormes vésicules de 350 μ de diamètre composent cette volumineuse glande. Fusionnées antérieurement, elles constituent un canal cylindrique sagittal impair venant déboucher au fond du diverticule postérieur ventral. Chaque vésicule se prolonge, latéralement et postérieurement, en tubes très fins (25 μ de diamètre). Ceux-ci lui font un chevelu caractéristique, s'infiltrant entre les éléments de la glande dorsale (ce qui rend leur dénombrement très difficile). Dans une certaine mesure, ce dispositif rappelle celui de la glande postérieure ventrale de *Blothrus Peyerimhoffi* (fig. 38 A). L'épithélium est mince, doublé d'une intima épaisse et plissée, souvent décollée et recroquevillée, mais respectée par la potasse. Bien que vésicules et tubes ne contiennent pas de sécrétion (1), ce que nous avons vu plus haut permet d'admettre le rôle glandulaire possible de cet organe.

5. GLANDE POSTÉRIEURE LATÉRALE (*glpl*, fig. 39). — Elle est plus développée que chez *Neobisium*. Ses deux lobes, assez volumineux et fusionnés proximalemt, entourent le conduit de la glande dorsale ainsi que chez *Chernes* et *Neobisium*. Ils débouchent dans la chambre génitale tout autour de l'atrium.

*
* * *

L'étude de deux autres espèces de la même famille, *Paragarypus Fagei* et *Neogarypus Gravieri* montre que testicule et canaux déférents sont identiques à ceux de *G. Beauvoisi*. Il existe quelques différences dans la forme de l'atrium du canal éjaculateur et de l'apodème dorsal. Elles sont faibles et ne méritent point que nous nous y attachions.

L'armature génitale a le même aspect que chez *G. Beauvoisi*. Les épaississements en forme d'U s'y retrouvent, mais moins développés. Les glandes accessoires sont aussi celles de la précédente espèce : la glande antérieure proprement dite a ses lobes dorsaux modifiés en deux vésicules situées de chaque côté du canal éjaculateur. La glande postérieure

(1) L'état de conservation des exemplaires utilisés pour nos séries de coupes ne permet pas de conclusions fermes.

dorsale possède un long canal collecteur chitinisé, simple chez *P. Fagei* et bifide, distalement, chez *N. Gravieri*. Le sac génital médian est encore formé de deux lobes vésiculeux à intima plissée, à conduit commun très court, mais sans chevelu de tubes (1). Chez *N. Gravieri*, l'accumulation de sécrétion à l'intérieur de chaque vésicule en prouve nettement la nature glandulaire.

En résumé, les espèces de la superfamille des *Garypides* restent dans le type néobisiide. Ils ont cependant de nombreux caractères particuliers, ayant surtout trait aux glandes accessoires.

D. — TYPE CHTHONIIDE

Armature génitale sans baguettes latérales et non formée d'un cadre chitineux ovoïde. Testicule ventral, bilobé, secondairement divisé en six branches. Réceptacle séminal important. Réservoir prostatique, canal éjaculateur et atrium très réduits. Glandes postérieures latérales particulièrement développées et munies de fusules. Sacs génitaux bien développés, glande antérieure très réduite.

Trois espèces ont été étudiées (Cf. p. 7).

Chthonius ischnocheles.

a. Testicule, canaux déférents et canal éjaculateur. — Le testicule, un peu plus large que l'abdomen, remonte légèrement le long des flancs de l'animal (*Te*, fig. 6 C). Le sac digestif inférieur manque. Aussi, après avoir longé la face ventrale de l'abdomen, le testicule remonte vers l'avant entre le tube digestif et l'important massif des glandes accessoires. Le testicule ne donne pas directement naissance aux deux conduits évacuateurs et se poursuit antérieurement par un canal unique (*cdu*, fig. 41), qui se divise ensuite. Les canaux déférents, de même diamètre que le canal unique, ont un trajet onduleux et présentent un renflement sur leur partie transversale : le réceptacle séminal (*rs*, fig. 41), qui descend le long des

(1) Tous les exemplaires de ces deux espèces n'ont été étudiés que par dissection.

flancs de l'animal, se rétrécit et se dilate à nouveau. Cette dernière dilatation (*rp*, fig. 43), malgré sa faible taille, est comparable au réservoir prostatique des autres espèces. Elle ne contient pas de sperme et se fusionne avec celle qui lui est

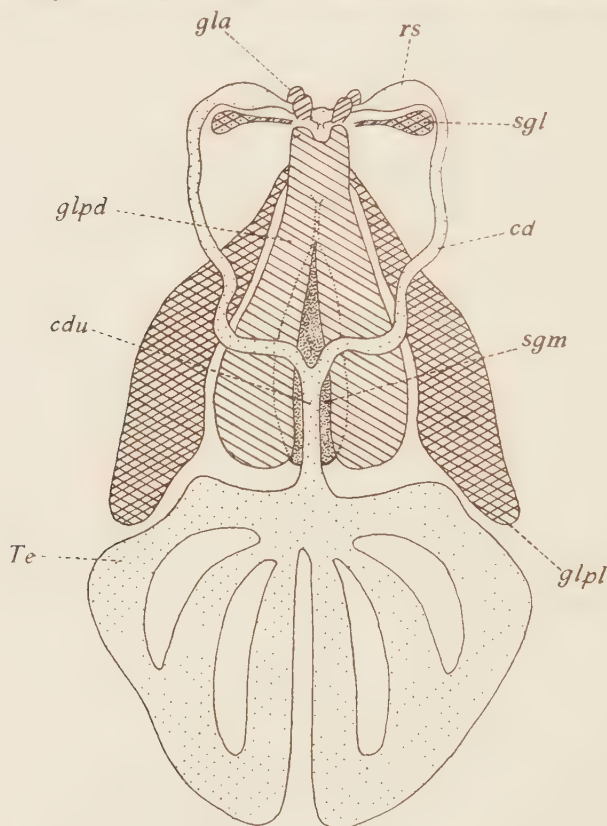


Fig. 41. — *Chthonius ischnocheles* HERMANN ♂. Schéma de l'organe reproducteur, vu de la face dorsale, $\times 88$.

cd, canal déférent (unique, *cdu*) ; *gla*, *glpd*, *glpl*, glandes antérieure, postérieure dorsale et postérieure latérale ; *rs*, réceptacle séminal ; *sgm* et *sgl*, sacs génitaux médian et latéraux ; *Te*, testicule.

symétrique pour s'ouvrir dans l'atrium du canal éjaculateur, peu important. Une adventice très mince, à noyaux allongés, enveloppe chaque canal déférent, dont la paroi, peu épaisse, semée de noyaux ovoïdes, est parfois nettement sécrétrice. La lumière de ces canaux est gonflée de produit de sécrétion où flottent souvent des spermatozoïdes enroulés.

Le canal éjaculateur est considérablement réduit. L'orifice

des voies génitales, situé à l'apex du réservoir prostatic, donne directement dans la chambre génitale (fig. 43).

b. Chambre génitale. — La chambre génitale est peu spacieuse. L'étage dorsal a été employé à la formation du canal éjaculateur (ici régressé), dont il ne reste guère que l'atrium

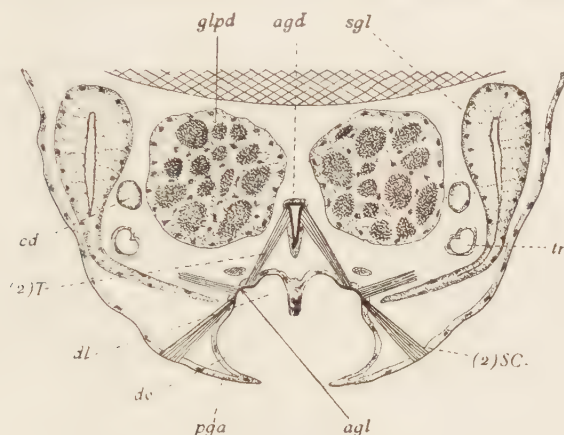


Fig. 42. — *Chthonius ischnocheles* ♂. Coupe transversale de la région antérieure de la chambre génitale.

agd et *agl*, apodèmes dorsal et latéral ; *cd*, canal déférent ; *dl*, diverticule latéral ; *glpd*, glande postérieure dorsale ; *pga*, plaque génitale antérieure ; *sgl*, sac génital latéral ; *tr*, tronc trachéen antérieur.

(*ace*, fig. 43). Les deux autres étages (médian et ventral), fusionnés dans la région antérieure, quelque peu distincts dans la région moyenne (*dl* et *dv*, fig. 42), ne sont bien délimités que dans la région postérieure de la chambre génitale, là où existe encore le pli ventral.

c. Plaques génitales. — Chez le mâle, l'opercule (*pga*, fig. 43) est peu développé, et sa marge libre est légèrement échancrée ; la plaque postérieure, en son milieu, l'est très fortement (*bpgp*, fig. 45). Le bord festonné de cette profonde échancrure, orné de 16 poils, limite une ouverture génitale béante par laquelle on aperçoit l'intérieur de la chambre.

d. Glandes accessoires. — 1. GLANDE ANTÉRIEURE (*gla*, fig. 43). — Elle est moins développée que chez *Necobisium*, mais a même position et même structure.

2. GLANDE ANTÉRIEURE LATÉRALE (sacs génitaux latéraux, *sgl*, fig. 42 et 45). — Chaque partie de cette glande paire constitue une longue massue pédiculée. Un épithélium, très épais et dont les cellules ont un cytoplasme réticulé et des noyaux périphériques, limite une lumière relativement réduite, mais nettement définie par une intima. Celle-ci,

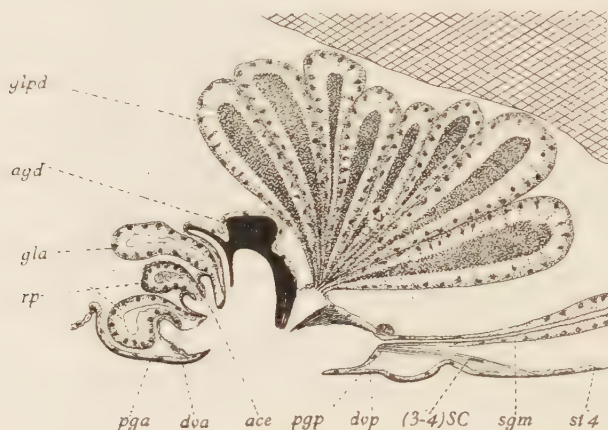


Fig. 43. — *Chthonius ischnocheles* ♂. Coupe sagittale.

ace, atrium du canal éjaculateur ; *dva* et *dvp*, régions antérieure et postérieure du diverticule ventral ; *gla*, glande antérieure ; *pgp*, plaque génitale postérieure ; *rp*, réservoir prostatique ; autres notations (fig. 42).

finement plissée, est, sur de nombreuses coupes, semée de granulations d'une substance apparemment identique à celle de la membrane. Comme indice de l'origine glandulaire de cette formation, nous ne pouvons guère indiquer, chez cette espèce, que la grande épaisseur de la paroi.

3. GLANDE POSTÉRIEURE DORSALE (*glpd*). — Elle est formée de deux massifs accolés dans le plan sagittal (fig. 44). Chacun d'eux est composé d'éléments en massue. Certains éléments viennent se loger entre les lobes de la glande latérale antérieure (fig. 42). Les différents conduits excréteurs convergent dans un atrium demi-sphérique, dont le pourtour est muni de lames chitineuses plissées (*aglpd*, fig. 44). Histologiquement, cette glande n'offre rien de particulier ; la sécrétion est abondante. Sur certains exemplaires, les éléments ventraux sont éosinophiles, tandis que les dorsaux, comme chez *Chelifer*, se colorent par le vert lumière.

4. GLANDE POSTÉRIEURE VENTRALE (sac génital médian, *sgm*). — Issue du fond de la chambre génitale, elle est constituée par une invagination d'abord tubulaire, puis brusquement élargie en une outre aplatie dorso-ventralement (fig. 44).

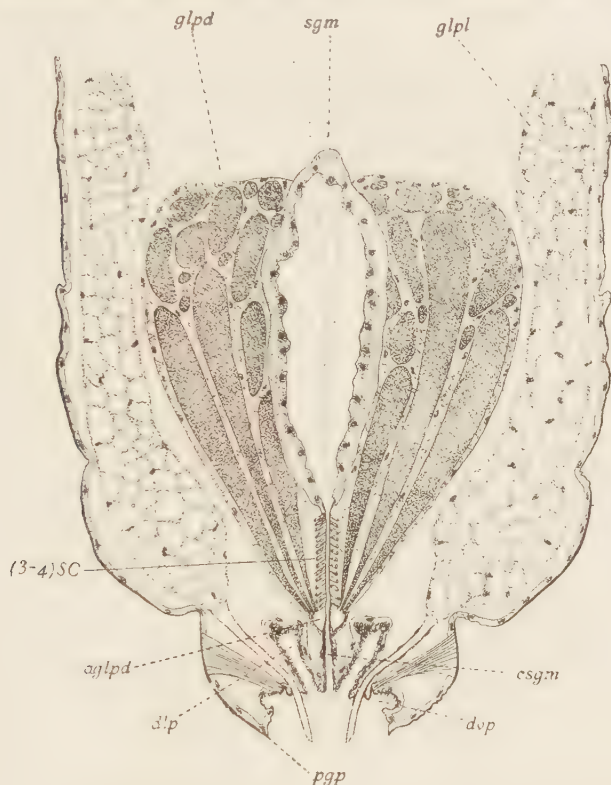


Fig. 44. — *Chthonius ischnocheles* ♂. Coupes horizontales superposées.

dlp et *dvp*, région postérieure des diverticules latéral et ventral ; *glpd* et *glpl*, glandes postérieures dorsale et ventrale ; *csgm*, conduit du sac génital médian (*sgm*) ; autres notations (fig. 43).

Le conduit est induré et sert d'attache à de nombreuses fibres musculaires (*csgm*, fig. 45). Par sa forme, ce sac rappelle assez celui de *Neobisium muscorum*. Mais sa structure histologique le rapproche de celui de *Neobisium simile*. L'épithélium est, en effet, épais et formé de cellules allongées à cytoplasme en trainées. La lumière, délimitée par une mince couche de chitine peu plissée, est réduite. La sécrétion n'est pas aussi apparente que chez *Neobisium simile*. Un peu avant la racine du conduit, l'intima est plus épaisse et toujours

parsemée de petites gouttes sur la nature desquelles nous ne pouvons rien dire.

5. GLANDE POSTÉRIEURE LATÉRALE (*glpl*). — Elle est paire, et chacune de ses parties, contrairement à ce que nous avons vu jusqu'à présent, est très développée. Les deux massifs (bien visibles en coupe horizontale, fig. 44), symétriques par rapport à l'axe du corps, débouchent dans la chambre génitale, indépendamment des glandes postérieures dorsale et ventrale. Ils traversent le pli ventral postérieur et se prolongent par de longs fusules transparents (que les auteurs ont pris pour des poils), disposés en deux groupes parasagittaux de quatre. Chacun d'eux est un prolongement cylindrique de l'intima de la glande, traversant une aréole assez indurée et visible sur les préparations *in toto* (fig. 45).

Peu avant leur naissance, les conduits sont noyés dans un tissu réticulé. Les noyaux, aux nœuds du réseau, sont petits, ovoïdes, à fins grains de chromatine et à nucléole éosinophile. On peut trouver dans les vacuoles du réseau une sécrétion à affinités tinctoriales douteuses (tantôt verdâtre, tantôt rougeâtre, avec la triple coloration de PRENANT). Cette glande présente d'ailleurs des aspects variant avec son état fonctionnel. En résumé, chez *Chthonius ischnocheles*, l'atrophie de la glande antérieure est compensée par le grand développement des glandes postérieures.

e. **Armature génitale** (fig. 45). — Ce qui frappe, tout d'abord, en examinant une préparation *in toto* de l'armature, ce sont deux croissants de chitine sombre. Ceux-ci représentent la paroi renforcée de diverticules latéraux postérieurs (*edl*). En vue dorsale, sous ces croissants, élégamment striés, s'aperçoivent les aréoles des conduits de la glande postérieure latérale (*afu*). Un épaississement transversal du plafond génital réunit les deux croissants, un peu avant l'atrium des glandes dorsales. L'axe de symétrie de l'armature est indiqué nettement par un renforcement de chitine comprenant : en arrière, la paroi indurée du conduit du sac génital médian (*csgm*) et, en avant, la chitine de l'apodème dorsal (*agd*). Cet apodème est complexe. C'est un renforcement de la

région dorsale de la chambre génitale (fig. 43) constitué par un massif impair que prolonge en avant une branche en forme de T (fig. 45). La région antérieure de la chambre

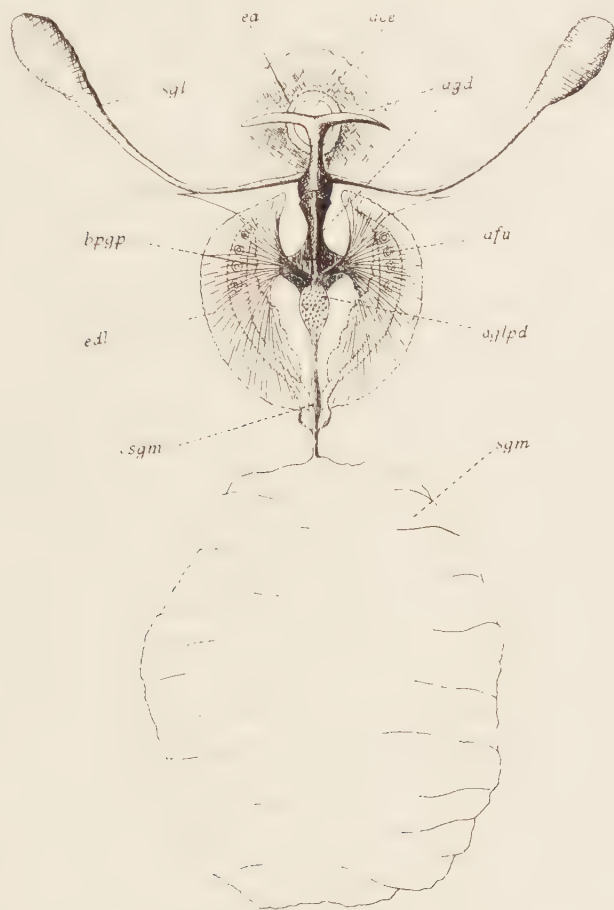


Fig. 45. - *Chthonius ischnocheles* ♂. Région génitale vue dorsalement après traitement par la potasse, $\times 225$.

ace, atrium du canal éjaculateur ; *afu*, aréole de base des fusules de la glande postérieure latérale ; *agd*, apodème dorsal ; *aglpd*, atrium de la glande postérieure dorsale ; *bpgp*, bord libre de la plaque génitale postérieure ; *csgm*, conduit du sac génital médian ; *ea*, épaissement annulaire de l'atrium du canal éjaculateur ; *edl*, épaissement des diverticules latéraux ; *scl*, sac génital latéral.

génitale est un peu renforcée et, sous le T de l'apodème dorsal, forme une plage sombre au milieu de laquelle apparaît, en plus clair, l'atrium du canal éjaculateur (*ace*, fig. 45) bordé d'un liséré assez accusé : l'épaississement annulaire (*ea*). La potasse respecte encore les sacs génitaux (*scl*).

*
* *

Des coupes en séries pratiquées sur des exemplaires de *C. tetrachelatus*, des dissections de *C. tenuis*, permettent de conclure à l'identité morphologique et histologique des glandes génitales chez les espèces en question. Tout au plus avons-nous remarqué quelques anomalies dans la forme du testicule. L'une des branches est, parfois, libre distalement. La chambre génitale est construite sur le plan décrit tout à l'heure. Aussi, l'armature ne montre que des différences de détail. C'est l'épaississement annulaire (*ea*) qui varie peut-être le plus. Chez *C. tenuis*, c'est un ovale; chez *C. tetrachelatus*, c'est un cercle.

Jusqu'à nouvel ordre, nous admettons que, dans le genre *Chthonius*, l'armature génitale est morphologiquement constante. Mais il ne faut pas oublier que, dans un genre voisin, *Apochthonius*, J.-C. CHAMBERLIN (fig. 50 E. p. 186) [2], les épaississements génitaux sont différents.

CHAPITRE II

Organe reproducteur de la femelle.

L'organe femelle des Pseudoscorpions a été fort peu étudié, encore qu'il soit beaucoup plus simple et moins variable que celui du mâle. CRONEBERG [42] lui a consacré un mémoire déjà ancien, et SCHSTCHELKANOWZEFF [58, 62] a publié à son sujet des travaux malheureusement écrits en russe et de ce fait peu accessibles.

I. — PLAN GÉNÉRAL D'ORGANISATION.

On peut distinguer dans cet organe : 1^o une partie mésodermique comprenant l'ovaire et les deux oviductes ; 2^o une partie ectodermique, caractérisée par la présence d'une intima, épaissie par endroits : la chambre génitale. Celle-ci reçoit les oviductes et s'ouvre extérieurement, entre le deuxième et le troisième segment abdominal, par une fente transversale étroite.

Ovaire.

Forme. — CRONEBERG l'a très bien décrit [42]. C'est une glande impaire qui longe la face ventrale de l'abdomen et remonte vers l'avant, entre les diverticules du tube digestif. Sa position est donc identique à celle du testicule d'un *Chelifer*. Beaucoup moins large que l'abdomen, l'ovaire émet ventralement de nombreuses branches courtes portant chacune un ovule sphérique. Il en résulte un aspect en grappe bien représenté par CRONEBERG [42] (fig. 31 A).

Esquisse histologique. — D'après J. BARROIS [8], les ovules

jeunes, non encore chargés de vitellus, sont portés par des branches ovigères très courtes. La paroi de ces branches se continue, autour de l'ovule, par une couche de cellules plates

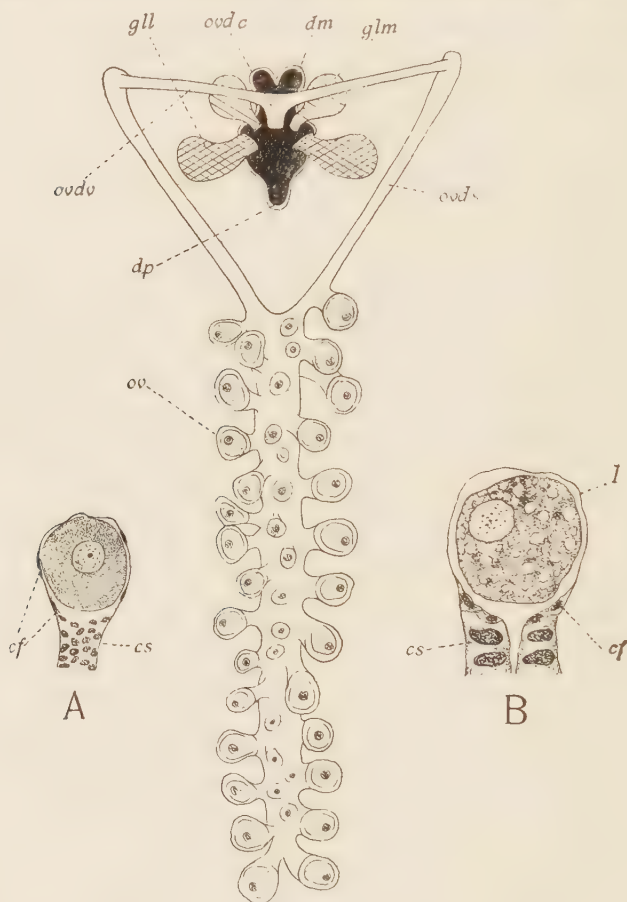


Fig. 46. — Schéma de l'organe reproducteur femelle. Chambre génitale en noir.

A, ovule jeune, $\times 180$: les cellules folliculaires (*cf*) font le tour de l'ovule ; B, ovule mûr, $\times 180$: les cellules sécrétrices (*cs*) commencent à fonctionner et s'individualisent ; *dm* et *dp*, diverticule médian et postérieur ; *gll* et *glm*, glandes latérale et médiane ; *ov*, oviducte, commun (*ovdc*) ou sécréteur (*ovds*) ou vrai (*ovdv*).

(fig. 46 A). C'est exact. Nous appellerons les cellules en question : *cellules folliculaires* (*cf*). L'ovule mûr, à l'apex de sa branche, est entouré d'une membrane anhyste (fig. 46 B). Les noyaux plats des cellules folliculaires sont placés à l'extrémité de chaque branche, c'est-à-dire à la base de chaque ovule. La membrane folliculaire n'est donc qu'une région

différenciée de la paroi de l'ovaire. Cette mince paroi se retrouve après la chute de l'ovule. Les cellules folliculaires ne sont cependant pas homologues aux simples cellules pariétales de l'ovaire. En effet, sur un ovaire en activité sécrétoire (fig. 46 B), nous verrons combien les cellules folliculaires diffèrent, au point de vue taille, des cellules que nous nommerons *sécrétrices* (*cs*). Mais cette distinction est impossible à faire sur un ovaire non sécréteur (*cs* et *cf*, fig. 46 A).

Ainsi, dans la paroi de l'ovaire, nous distinguerons trois sortes de cellules :

1° Les cellules germinales aux différents stades, toujours très grosses, à volumineux noyau, à protoplasme dense chez les jeunes, rempli de gouttes de vitellus chez les plus âgées ; 2° les cellules folliculaires, plates, à noyaux allongés, visibles autour de l'ovule jeune, mais placées à l'extrémité de la branche portant des ovules âgés ; 3° les cellules sécrétrices, d'aspect variable et constituant la totalité du tissu reliant entre elles les cellules germinales. Cette dernière catégorie de cellules sera étudiée dans la seconde partie de ce travail.

Oviductes.

Les oviductes ont un trajet identique à celui des canaux déférents. Quittant l'ovaire, ils se séparent et, tout en restant horizontaux, se dirigent vers l'avant. Arrivés au niveau des troncs trachéens antérieurs, ils les contournent et reviennent vers l'axe du corps pour s'unir l'un à l'autre. Les descriptions des auteurs n'en disent pas davantage et ne précisent pas la position du gonopore. Ceci s'explique aisément. L'épithélium des oviductes, comme celui de l'ovaire, est toujours très plissé. Il ne s'agit, bien entendu, que des exemplaires n'ayant pas pondu, ceux qu'ont précisément étudiés la plupart des chercheurs. Aussi, la lumière ovarienne, comme celle des oviductes, n'est que très difficilement visible. En fait, elle ne l'est que chez les exemplaires portant leurs œufs. A ce moment, la sécrétion dilate la cavité jusqu'alors virtuelle. Avant de préciser la position du gonopore, nous devons dire quelques mots sur l'histologie des oviductes. Dans chacun d'eux, il y a

deux régions bien différentes, l'une sécrétrice : oviducte sécréteur (*ovds*, fig. 46) et l'autre purement vectrice : oviducte vrai (*ovdv*).

1. *Oviducte sécréteur*. — Il fait immédiatement suite à l'ovaire, dont il n'est, à proprement parler, qu'un prolongement : même structure, même rôle sécréteur. La seule différence réside dans la très grande rareté de cellules germinales, localisées seulement à la naissance de cet oviducte (fig. 46). Dans l'ovaire chargé de vitellus (fig. 54), la distinction entre ovaire et oviductes sécréteurs est impossible.

2. *Oviducte vrai*. — Dès que l'oviducte se dirige transversalement vers la chambre génitale, l'aspect se modifie. Son diamètre diminue notablement. L'épithélium s'aplatit et ne sécrète pas. C'est un conduit uniquement vecteur. Cet oviducte vrai, légèrement incliné vers l'arrière, vient rejoindre celui qui lui est symétrique pour constituer un *oviducte commun* axial, cylindrique (*ovdc*, fig. 46). Celui-ci débouche dans la chambre génitale par une fente : le gonopore, placé à l'entrée du diverticule antérieur ou spermathèque. Il est impossible d'en préciser la position autrement que par l'examen des coupes en séries. Les oviductes sont tapissés extérieurement d'une fine membrane nucléée. Les oviductes vrais, dans leur région terminale, possèdent un revêtement musculaire dont les fibres viennent s'insérer sur la plaque génitale antérieure.

Chambre génitale.

Elle est beaucoup moins spacieuse que celle du mâle. Tous les auteurs la considèrent comme une simple invagination de la chitine ventrale reliant les deuxième et troisième segments abdominaux. Mais, ainsi que nous l'avons signalé dans une note préliminaire [64], la topographie de cette chambre se modifie suivant que la femelle porte ou non sa couvée. Nous la décrirons en premier lieu chez la femelle portant ses œufs, c'est-à-dire là où elle est la plus compliquée.

1. Chambre génitale d'une femelle portant sa couvée. —

Gonopodes. — Une coupe transversale (fig. 47 A) permet de distinguer, dans l'invagination génitale, trois régions, que séparent deux plis saillants tombant du plafond : une médiane et deux latérales. Ces deux dernières sont symétriques l'une

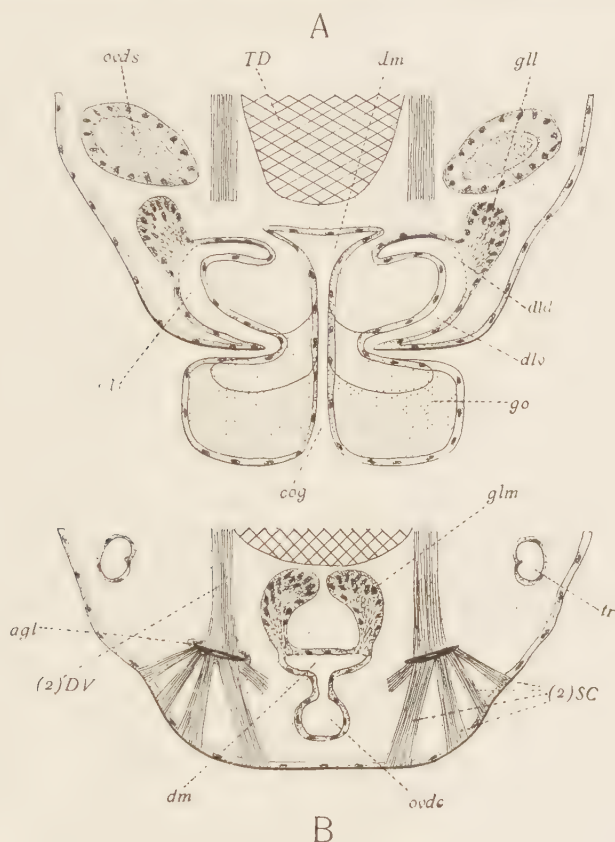


Fig. 47. — Coupes transversales de la région génitale, ♀.

B est antérieure. Les gonopodes (*go*) peuvent être plus ou moins gonflés par le sang, et trois positions ont été indiquées par trois pointillés différents ; *agl*, apodème latéral ; *cog*, conduit gonopodial ; *dl*, diverticule latéral ; *tr*, tronc trachéen antérieur ; *TD*, tube digestif ; autres notations (fig. 46 et 48).

de l'autre par rapport à l'axe du corps. Chaque pli (homologue vraisemblablement au pli ventral antérieur ou gonopodial du mâle) possède un muscle rétracteur particulier (fig. 48 A) (chap. IV, p. 117) et doit être considéré comme un gonopode. Avec celui qui lui est symétrique, il sert à maintenir la chambre incubatrice. C'est cet appareil que C. BÖRNER [201]

nomme *der Coconhalter* chez les Pédipalpes. Cette sorte de pédoncule fait saillie par la fente génitale.

Diverticule médian et spermathèque. — La région comprise entre les deux gonopodes est le diverticule médian (*dm*, fig. 47 A). C'est un profond sillon sagittal, déprimé. Lorsque les gonopodes sont en extension, ce diverticule est plus profond qu'en temps normal et constitue alors le *conduit gonopodial* (*cog*). Vers l'avant, c'est-à-dire à leur base, les gonopodes sont fusionnés. Le diverticule médian se poursuit, reçoit l'oviducte commun (*ovdc*, fig. 47 B) et pousse enfin, dorsalement, deux poches symétriques qui reçoivent les spermatozoïdes (*spth*, fig. 48 B).

Diverticules latéraux. — Les deux régions symétriques, logées entre les gonopodes et les parois latérales de la chambre génitale, sont appelées : diverticules latéraux (*dl*, fig. 47) (1).

Ces diverticules sont indépendants. La figure 47 montre bien leur forme. En coupe transversale (fig. 47 B), ce sont des cavités en croissant, convexes latéralement, comprenant une région dorsale (*dld*) et une ventrale (*dlv*) (fig. 47 B). Sur une coupe parasagittale (fig. 48 A), ces deux régions paraissent indépendantes, puisqu'elles sont séparées par le gonopode, coupé tangentiellement.

Diverticule postérieur (*dp*). — Une coupe parasagittale (fig. 48 B) montre que, vers l'arrière, la chambre génitale envoie un diverticule impair, peu profond et aplati. La plaque génitale postérieure prend alors l'aspect d'un bouton pression (*pgp*).

En résumé, lorsque les gonopodes sont en extension et sortent de la chambre génitale, celle-ci est pratiquement réduite au diverticule médian, transformé en conduit gonopodial. Ce conduit, temporaire, prolonge directement l'oviducte commun. Cette disposition particulière est à retenir pour expliquer, ainsi que nous le verrons plus loin, la formation et le maintien de la chambre incubatrice.

2. Chambre génitale d'une femelle ne portant pas sa couvée.

(1) Diverticule médian = utérus, diverticules latéraux = atrium génital, d'après la terminologie employée dans notre note préliminaire [64].

— Retirés à l'intérieur de la chambre génitale, les gonopodes en modifient beaucoup la topographie. Il suffit de regarder les figures 47 A, 48 A, dans lesquelles la partie rétractée est en pointillé serré, pour apprécier ces modifications. C'est pourquoi les auteurs qui ont observé la chambre génitale en cet état la considèrent comme une simple invagination dans laquelle débouche l'oviducte commun et ayant, en avant, deux poches spermathécales.

3. Revêtement de la chambre génitale.

— La paroi entière de la chambre (y compris les spermathèques et une portion de l'oviducte commun) est tapissée d'une mince couche de chitine.

Celle-ci présente

quelques rares épaisissements constituant l'armature génitale. L'hypoderme, mince, forme cependant de notables épaisissements au niveau des glandes génitales accessoires.

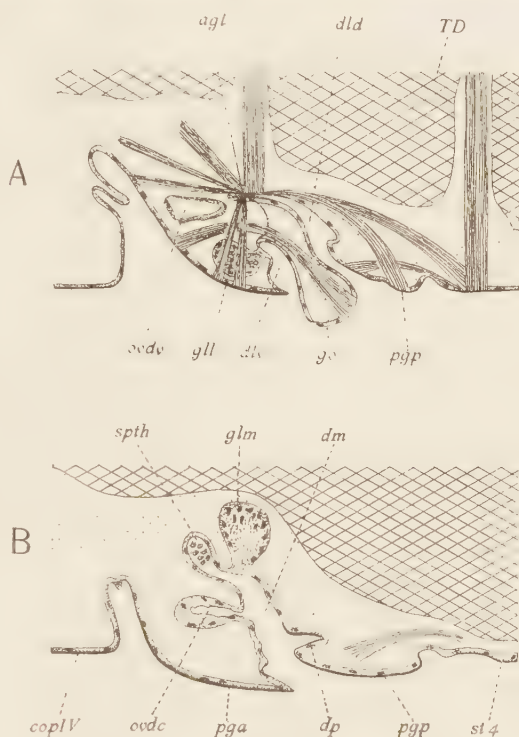


Fig. 48. — Région génitale ♀.

A, coupe parasagittale, gonopode dilaté (*go*); B, coupe sagittale; *cop IV*, coxa des pattes IV; *dld* et *dlv*, région dorsale et ventrale du diverticule latéral (*dl*); *dp*, diverticule postérieur; *gl* et *glm*, glandes latérale et médiane; *spt*, spermathèque; *odc* et *odv*, oviducte commun ou vrai; *pga* et *ppp*, plaques génitales; *st*, sternite; autres notations (fig. 47).

Armature génitale.

La chitine de la chambre génitale est conservée par la potasse. Très plissée, transparente, elle forme un sac triangu-

laire prolongé en avant par deux petites poches (les spermathèques). On y voit des épaissements chitineux latéraux (*agl*, fig. 49), qui correspondent par leur position et par leur rôle à ceux du mâle, mais sont moins indurés et de forme

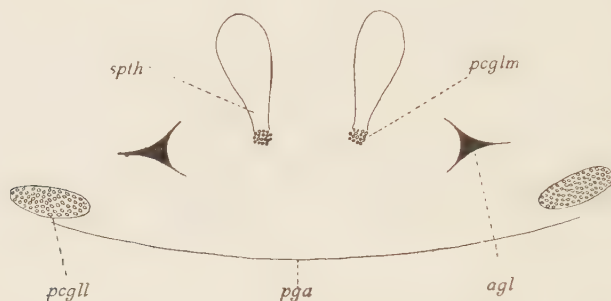


Fig. 49. — Région génitale ♀ vue de l'intérieur, après traitement par la potasse.

agl, apodème latéral ; *pga*, plaque génitale antérieure ; *pcgll* et *pcglm*, plaques criblées, latérales et médiane.

moins compliquée. On y distingue aussi des plaques criblées (*pcglm* et *pcgll*, fig. 49), où débouchent les conduits des glandes accessoires.

Glandes accessoires.

Elles sont beaucoup plus simples que chez le mâle ; de plus, elles sont unicellulaires. Il semble donc difficile d'établir l'homologie entre les glandes accessoires des deux sexes. On peut les diviser en deux groupes :

1^o *Glande médiane* (*glm*, fig. 47 B). — Deux paquets symétriques la constituent. Chaque cellule glandulaire possède un conduit propre, chitinisé, et s'ouvrant par un pore circulaire. Les pores sont groupés et leur réunion constitue ce que J.-C. CHAMBERLIN appelle les *plaques criblées médianes* (*pcglm*, fig. 49). Ces plaques ornent le plafond du diverticule médian à l'entrée de chaque spermathèque. C'est pourquoi nous considérons la glande en question comme accessoire des spermathèques. Son rôle est cependant assez énigmatique. Elle doit sécréter le liquide dans lequel sont enrobés les spermatozoïdes logés dans les spermathèques. Mais, chez certaines espèces, elle aide vraisemblablement les glandes

latérales à construire la membrane de la chambre incubatrice.

2° *Glande latérale* (*gll*, fig. 47 A). — Elle fournit la membrane de la chambre incubatrice et comporte deux massifs situés en dehors des précédents, groupant de nombreuses cellules glandulaires, à conduit propre. La chitine, bordant chaque pore, est renforcée, ce qui rend chaque plaque criblée latérale (*pegll*, fig. 49) bien visible. Ces plaques occupent, suivant les espèces, une position variable et, dans la majorité des cas, les latérales sont ovales et les médianes petites et rondes.

J.-C. CHAMBERLIN, le premier, décrivit les plaques criblées. Différents auteurs, et en particulier C. F. RÆWER [5], placent les plaques en question *sur* la région génitale. Suivant ces auteurs, les glandes qui y débouchent sont différentes des glandes accessoires proprement dites. Cela est inexact. Les plaques criblées appartiennent aux glandes accessoires. Elles ne sont pas superficielles et, dans la très grande majorité des cas, se trouvent à l'intérieur de la chambre. Si on les regarde par la face ventrale, c'est *à travers* et non *sur* l'opercule génital qu'on les aperçoit.

II. — QUELQUES EXEMPLES D'ORGANE REPRODUCTEUR FEMELLE.

L'appareil femelle varie beaucoup moins que l'organe mâle. On peut constater cependant : *a*) la réduction de l'oviducte commun allant jusqu'à sa disparition ; *b*) le développement des spermathèques en tubes plus ou moins longs ou leur fusion en un réservoir impair, ovoïde ou tubuleux ; *c*) l'allongement latéral des diverticules latéraux ; *d*) la fusion des glandes médianes : il n'y a alors qu'une seule plaque criblée médiane, occupant tout le plafond génital ; *e*) l'allongement des glandes latérales et celui des plaques criblées latérales, allant de pair avec celui des diverticules latéraux.

En somme, les seules variations constatées concernent les spermathèques et les glandes accessoires. Or, la forme des premières varie considérablement dans une même famille ou même un genre donné. Les variations des glandes acces-

soires ne semblent pas assez caractérisées, et le nombre de cas connus trop restreint, pour que nous puissions songer à établir des types particuliers, ainsi que cela fut fait pour le mâle.

A. — CHELIFERIDÆ

Sous-famille des *Cheliferinæ*.

Chez *Chelifer cancroides*, l'*oviducte* commun manque, et il n'y a qu'un seul gonopore en fente transversale de 150 μ environ de largeur. Les diverticules latéraux de la *chambre génitale* sont bien délimités chez les femelles portant leur couvée (*dl*, fig. 71). Le diverticule médian (*dm*) s'élève verticalement dans le plafond génital pour donner naissance, vers l'avant, aux conduits de deux spermathèques (*csp*, fig. 72, et *spth*, fig. 50). Celles-ci sont bien séparées l'une de l'autre et ont la forme de massues. Leur épithélium est mince et tapissé intérieurement d'une couche de chitine prolongeant celle de la chambre. Les spermatozoïdes qu'elles renferment sont toujours enroulés et très nombreux. Chez les femelles n'ayant pas encore été fécondées, elles sont vides de sperme, mais contiennent un peu de sécrétion colorée par le vert lumière et provenant vraisemblablement des glandes accessoires médianes. Le profond diverticule postérieur (*dp*, fig. 50) se prolonge au-dessus de la plaque génitale postérieure. Celle-ci prend la forme d'un bouton et sert au maintien de la chambre incubatrice.

Deux massifs, très rapprochés de l'axe sagittal et accolés à la face médiale des spermathèques, constituent une *glande médiane* paire. Chacun d'eux (*glm*, fig. 50) est un simple épaissement hypodermique. Les noyaux sont rejetés à la périphérie, les cellules ne sont pas nettement individualisées. Au nombre d'une cinquantaine, elles s'effilent en tubes venant converger sur une petite plaque criblée circulaire de 15 à 16 μ de diamètre. Cette plaque est une induration de la paroi du diverticule médian, au débouché de chaque spermathèque.

A la base de chaque gonopode, dans chaque diverticule latéral, débouche un paquet d'environ 150 glandes unicellulaires. Les deux massifs, disposés symétriquement par

rapport à l'axe du corps, constituent la *glande latérale* paire (*gll*, fig. 71). Les cellules, plus nombreuses dans chaque massif, sont identiques à celles de la glande précédente. Les plaques criblées atteignent 55 μ de diamètre.

L'*armature* de *C. cancroides* est simple. Les apodèmes laté-

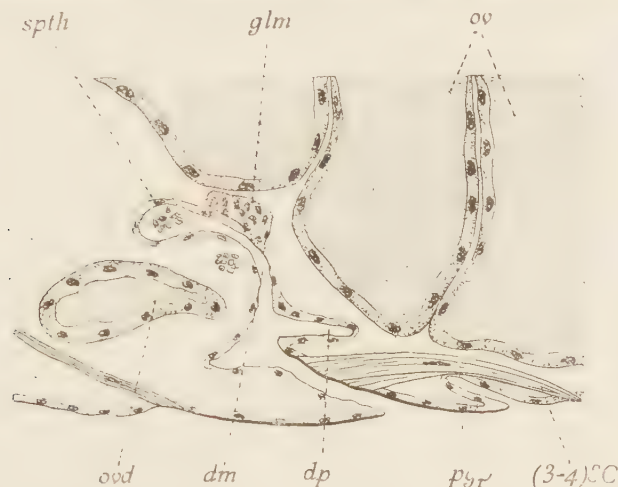


Fig. 50. — *Chelifer cancroides* L. ♀, peu avant le gonflement des larves.

Coupe parasagittale ; *dm* et *dp*, diverticules médian et postérieur ; *glm*, glande médiane ; *pgp*, plaque génitale postérieure ; *spth*, spermatheque ; *odd*, oviducte. Remarquer l'ovaire (*ov*) gonflé de sécrétion.

raux, de même que les spermatheques, sont peu indurés ; ils sont peu visibles sur les préparations traitées par la potasse. Aussi, la chambre génitale apparaît-elle comme un sac de chitine plissée, de forme triangulaire et sur lequel se retrouvent facilement les quatre plaques criblées.

*
* * *

Chez les autres espèces de la sous-famille des *Cheliferinae*, les seules remarques importantes à signaler concernent les spermatheques et les glandes accessoires médianes.

Dans le genre *Hysterochelifer*, de la tribu des *Dactylocheliferini*, il y a, tout comme chez *C. cancroides*, deux spermatheques, visibles même sur les pièces traitées par la potasse. Elles sont en forme de massue, allongée chez *H. meridianus* et courte chez *H. tuberculatus*. Le nombre d'exemplaires

examinés ne permet pas d'affirmer la valeur spécifique de ce caractère. Il importe seulement de retenir, pour l'instant, que les plaques criblées médianes sont bien séparées l'une de l'autre. Ce caractère, employé en systématique, est important.



Fig. 51. — Plaque criblée médiane ($\times 170$) de *Dactylochelifer Latreillei* (A) et *Rhacochelifer maculatus* (B).

Dans la tribu des *Dactylocheliferini* à laquelle appartiennent *Dactylochelifer Latreillei* et *Rhacochelifer maculatus*, les spermathèques et, partant, les plaques criblées médianes sont plus ou moins fusionnées (fig. 51). Il semble aussi que ce caractère, particulier à la tribu en question (une plaque médiane impaire), puisse encore jouer un rôle dans la détermination des espèces.

Sous-famille des *Withinæ*.

Deux espèces ont été étudiées : *Withinus subruber* et *Allowithius Kästneri*. Chez elles, il n'y a pas d'oviducte commun. Les deux oviductes débouchent, ensemble, dans la chambre génitale, par une fente transversale de 80 à 90 μ de largeur. La chambre génitale des femelles ne portant pas leur couvée est très simple, et il est difficile d'y reconnaître des diverticules. Seule, la région antérieure

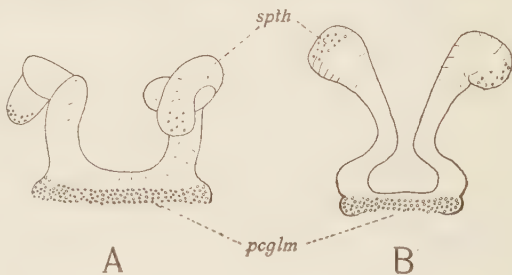


fig. 52. — Plaque criblée médiane (pcglm) et spermathèque (spth) $\times 170$, de *Withinus subruber* E. S. : A, et *Allowithius Kästneri* VACHON : B.

présente des différenciations : deux spermathèques tubulaires, plus ou moins enroulées distalement (spth, fig. 52). Chacune d'elles possède un épithélium mince, glandulaire par endroits et doublé intérieurement d'une pellicule chitineuse assez épaisse et plissée. Le diverticule postérieur de la chambre génitale est un cul-de-sac transversal de 150 μ de large. Il fait partie des spermathèques et contient de gros spermatozoïdes enkystés.

Par suite de la fusion des spermathèques, la *glande médiane* est impaire. Chez *Withius subruber*, l'épaississement glandulaire est manifeste sur toute la paroi du diverticule postérieur de la chambre. Les cellules sont peu volumineuses. Chacune d'elles possède un pore bien visible, et la réunion de tous ces orifices compose une plaque médiane allongée et quelque peu spatulée à chaque extrémité (*pcglm*, fig. 52). Il y a environ 45 rangées de cinq à six pores. La glande latérale est paire et normale. Ses plaques sont ovoïdes, et leur grand axe mesure 60 μ environ. Nous y avons compté jusqu'à 80 orifices.

Chez *W. subruber*, J.-C. CHAMBERLIN [2] (fig. 52 G) indique, à l'extrémité libre de chaque spermathèque, quelques pores appartenant vraisemblablement à des cellules glandulaires. Nous avons retrouvé ces orifices. Mais, dans nos coupes en séries, nous n'avons pas trouvé de glandes dans la paroi spermathéciale. A vrai dire, les exemplaires étudiés étaient très mal conservés. L'exemple d'*Allochernes italicus*, envisagé plus loin, laisse penser que de telles cellules glandulaires peuvent exister et font partie de la glande accessoire médiane.

L'*armature génitale* est simple. Les apodèmes latéraux sont indurés et faciles à observer. Leur forme est étoilée, et l'une des pointes s'étend transversalement jusqu'à la base des spermathèques. Celles-ci caractérisent l'armature. Chez *Allo-withius Kästneri* et *Withius subruber*, bien que les plaques criblées aient le même aspect, les spermathèques diffèrent nettement (fig. 52 A et B). Il est donc possible que la forme de ces dernières soit utilisée dans la systématique de cette famille.

B. — ATEMNIDÆ

Genre *Titanatemnus*.

Des exemplaires, mal conservés, ne nous ont pas permis des recherches anatomiques précises chez *T. congicus*. La *chambre génitale* est peu profonde; sa chitine est épaisse et formée de deux couches: l'une, externe, mince, plissée; l'autre, claire, colorée par le vert lumière. Le diverticule

médian, dilaté en avant, constitue une spermathèque facile à retrouver dans les exemplaires traités par la potasse. Cette spermathèque (*spth*, fig. 53 C) est tapissée intérieurement d'un épais revêtement glandulaire dont les cellules, très mal fixées, ont cependant montré de fins conduits excréteurs, groupés en faisceau et débouchant dans une petite crypte de la paroi spermathécale. La chitine de ces cryptes est épaisse et jaunâtre. Le massif glandulaire représente la *glande médiane* et, au lieu d'une plaque criblée, il y en a plusieurs, petites et légèrement pédiculées (fig. 53, C, *pcglm*). Ces plaques sont irrégulièrement disposées sur la spermathèque, mais sont toujours plus nombreuses à la base de celle-ci. Il existe donc chez *T. congicus* une dissociation de la plaque médiane. Les plaques criblées latérales, moins indurées que les précédentes, sont grandes et, somme toute, faciles à observer. Sur les préparations *in toto*, nous retrouvons facilement encore les deux apodèmes latéraux et la chitine translucide et plissée de la région antérieure des diverticules latéraux.

Genre *Atemnus*.

Chez *A. politus*, la spermathèque est impaire (*spth*, fig. 53 A). Sa forme, en massue, est plus accentuée que dans le genre précédent. Sa surface est ornée de cryptes, groupant sur une petite plage de *chitine* indurée les orifices des quelques conduits excréteurs de la glande médiane. Ces cryptes, bien visibles après action de la potasse, sont moins nombreuses et moins grandes que chez *Titanatemnus*.

Les plaques criblées latérales ressemblent à celles du genre précédent. Il ressort de la comparaison des figures 53 A et C que la forme de la spermathèque peut aider à séparer les deux genres en question.

Genre *Miratemnus*.

Chez les genres précédemment étudiés, la spermathèque est impaire ; chez *M. hispidus*, elle est paire. Ses deux parties ne sont pas symétriques. Elles se font suite, l'une

étant antérieure par rapport à l'autre. Chaque partie, en forme de massue, porte un groupe distal de pores. Il y a donc deux plaques criblées médianes (*pcglm*, fig. 53 B) et non des groupes de petites plaques. La spermathèque postérieure est une différenciation du diverticule postérieur de la chambre génitale.

* * *

En somme, nous remarquerons simplement que, chez toutes les espèces étudiées dont le mâle a des organes du type chéliféride, les plaques criblées latérales sont bien différenciées et ovoïdes. La plaque médiane est impaire ou paire suivant le cas considéré ou même formée de petites plages. Malgré tout, cette plaque, toujours fortement indurée, est facilement visible.

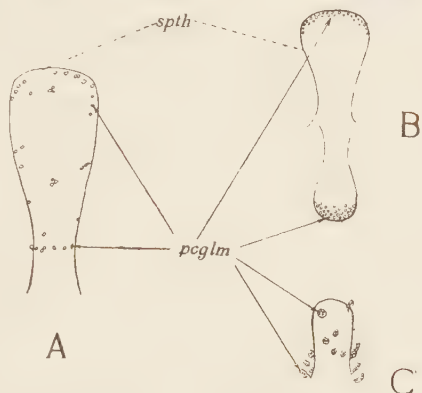


Fig. 53. — Plaque criblée médiane (*pcglm*) et spermathèque (*spth*), $\times 170$ de A, *Atemnus politus* E. S. ; B, *Miratennus hispidus* BEIER ; C, *Titanatennus Monardi* VACHON.

C. CHERNETIDÆ

1^o *Chernes cimicoides*.

L'*oviducte commun* (*ovdc*, fig. 54 A) est tapissé d'une chitine mince et plissée. Il n'est donc qu'une région différenciée de la chambre génitale, partie ectodermique de l'organe reproducteur. Sur la coupe sagittale (fig. 54 B), le diverticule médian de la *chambre génitale* est une invagination dirigée vers l'avant et dont l'extrémité antérieure donne naissance à deux tubes cylindriques plus moins contournés (fig. 56 D). Ceux-ci, après un certain parcours, reviennent vers l'arrière ; ils sont remplis de spermatozoïdes, mais leur épithélium n'est pas glandulaire. Leur épais revêtement chitineux se conserve après action de la potasse caustique. Ils ont environ 10 μ de

diamètre et 9/10 de millimètre de long. Les diverticules latéraux de la chambre génitale sont normaux, mais le diverticule postérieur est presque inexistant (fig. 54 B).

Les *glandes génitales accessoires* offrent quelques particularités. La glande médiane est impaire et recouvre entièrement le plafond du diverticule médian (*glm*, fig. 54 B). CRONEBERG en parle ainsi : « L'orifice de l'oviducte n'est pas facile à voir, car le vagin est, de tous les côtés, recouvert par une masse de petites cellules glandulaires dans laquelle s'enfoncent les oviductes. » L'épaisseur de cette glande varie suivant les individus. Chez les femelles portant leurs œufs, elle est particulièrement forte.

Au premier abord, les cellules glandulaires se reconnaissent à leur gros noyau, très chromatique, et à leur cytoplasme bourré d'enclaves. Mais nous avons éprouvé de grandes difficultés à repérer les limites cellulaires. Au contact de la chitine (fig. 54 C), de petits noyaux de forme variable paraissent jalonner une couche hypodermique. Le massif glandulaire serait donc central par rapport à l'ensemble. Sur des préparations traitées par la potasse caustique (à l'immersion seulement), nous avons aperçu quelques pores très disséminés. Les cellules glandulaires ne sont donc que des cellules hypodermiques hypertrophiées et déplacées, formant, en se touchant, un revêtement glandulaire sous-hypodermique. Les coupes en séries n'ont pas donné d'images nettes du débouché de chaque cellule glandulaire. Mais l'existence d'un hypoderme plus ou moins interrompu, la présence de « poren-canale », conduisent à admettre l'interprétation qu'illustre la figure 54 C. La position de la glande médiane fait penser à celle de la glande accessoire des femelles de *Palpigrades* et spécialement de *Kænenia mirabilis* et *Wheeleri* décrites par C. BÖRNER [199] (fig. 69 et 72).

La plaque criblée médiane de *C. cimicoides* est diffuse, très difficile à observer et n'avait jamais été signalée (fig. 56 D). La glande latérale forme deux massifs symétriques par rapport à l'axe du corps. Les pores, où débouchent les conduits, ornent la face médiane de chaque diverticule latéral. Aussi, la glande se trouve logée à l'intérieur du gonopode

(fig. 55 A). Les massifs glandulaires ne sont pas formés de quelques cellules espacées de l'hypoderme. Ils résultent de la transformation de toute une portion de l'hypoderme, à la base de chaque gonopode. L'hypoderme normal, mince, fait

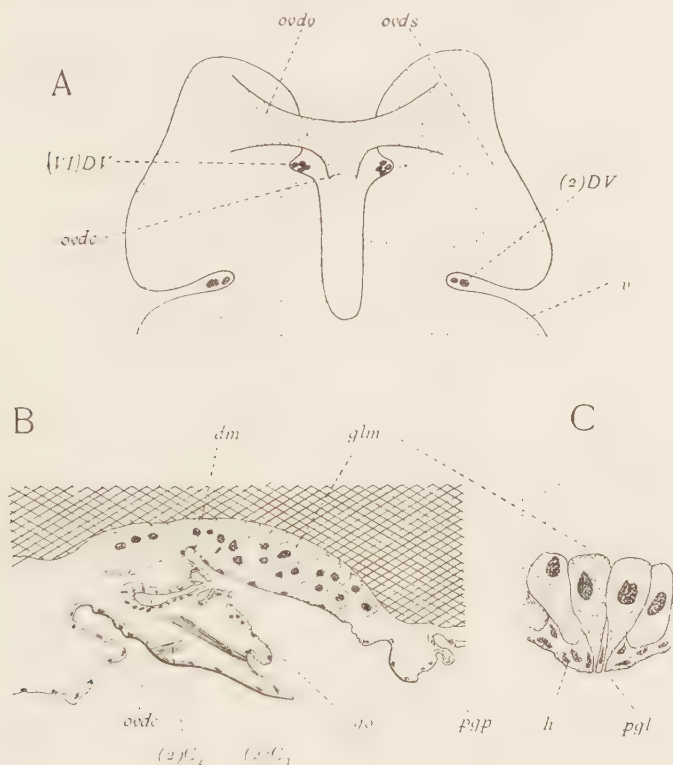


Fig. 54. — *Chernes cimicoides* ♀.

A, extrémité antérieure de l'ovaire (ov) (chez une femelle portant sa couvée), vue de la face ventrale, $\times 70$; B, coupe sagittale de la région génitale ; C, quelques cellules de la glande médiane (glm), $\times 360$; dm, diverticule médian ; go, gonopode, coupé tangentiellement ; h, hypoderme ; pgl, pore de la cellule glandulaire ; ovdv, oviducte commun ; ovdv, oviducte sécréteur ; ovdv, oviducte vrai.

ici place à un tissu épais dont chaque cellule possède un pore particulier. Bien que ces pores soient visibles, il ne nous a pas été permis de mettre en évidence de conduit excréteur différencié. Les deux plaques latérales sont plus fournies que la médiane. En vue dorsale, elles sont difficiles à voir (après action de la potasse), car les apodèmes latéraux leur sont superposés.

2° *Allochernes italicus*.

Cette espèce appartient à la même famille que *Chernes cimicoides*. Elle montre cependant des particularités intéressant les spermathèques et les glandes accessoires.

La *spermathèque* (fig. 56 J), dont le diamètre est voisin de 25 μ , est impaire, en forme de T à branches retombant le

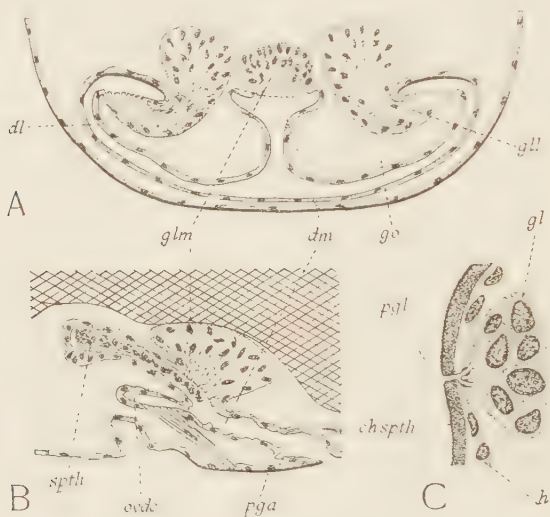


Fig. 55. — *Allochernes italicus* BEIER +.

A, coupe transversale de la région antérieure de la chambre génitale ; B, coupe sagittale ; C, épaississement glandulaire (gl) de l'hypoderme (h) de la spermathèque (spth), $\times 750$; chspth, chitine de la spermathèque ; dl, diverticule latéral ; gll et glm, glandes latérale et médiane ; ovc, oviducte commun ; pga, plaque génitale antérieure ; pgl, pore glandulaire.

long du pied. L'intima est respectée par la potasse. L'épithélium ne diffère pas de celui de la chambre génitale, sauf en quelques endroits, où il constitue de véritables glandes que nous allons maintenant étudier.

La *glande accessoire médiane* est localisée à l'entrée de la spermathèque (fig. 55 A et B) (spth et glm) et, comme celle-ci, est impaire. Les cellules qui la composent ne peuvent être distinguées les unes des autres, car les nombreux noyaux, de formes diverses, sont très irrégulièrement disposés. Dans chaque cellule, le canal excréteur est bien net et présente,

un peu avant son débouché, un renforcement annulaire foncé. Les pores sont groupés et bien visibles. Aussi la plaque

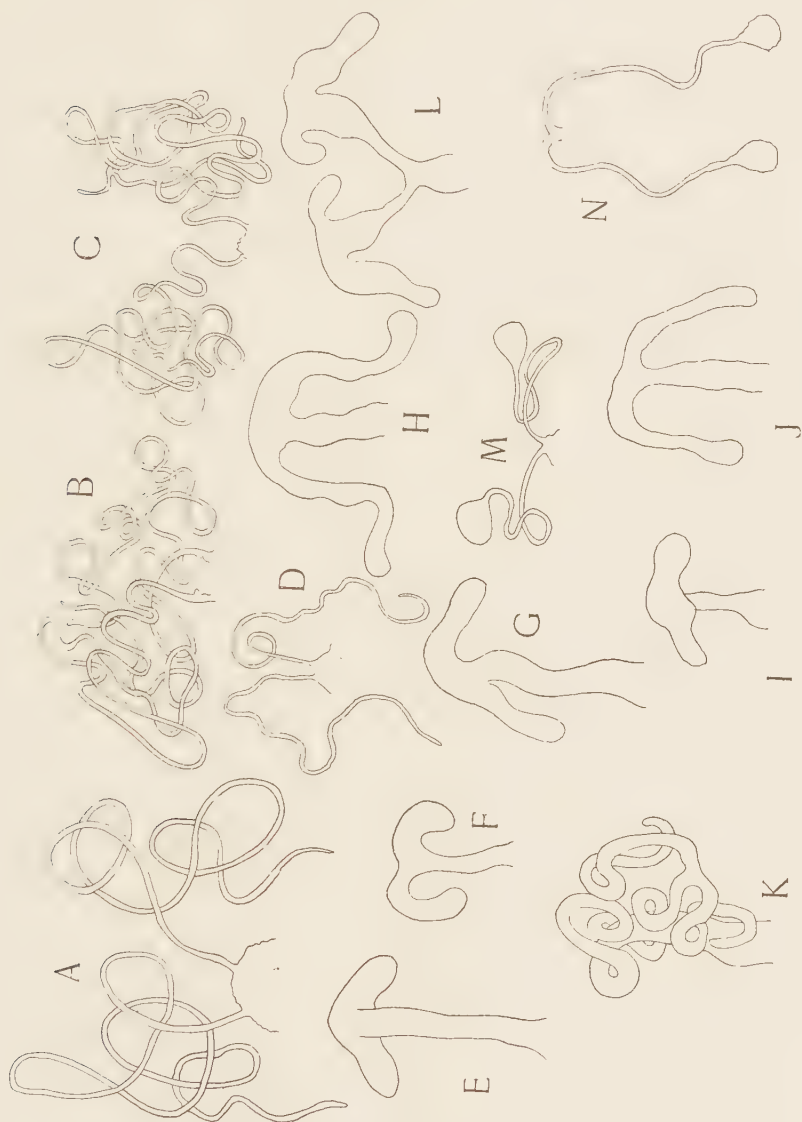


Fig. 56. — Spermatheque de quelques espèces de la famille des *Chernetidae*.

A, *Allochernes montigenus*, $\times 70$; B, *Chernes Denisi*, $\times 70$; C, *Dendrochernes cyrneus*, $\times 70$; D, *Chernes cinicoides*, $\times 70$; E, *Nudochernes nidicola*, $\times 160$; F, *Nudochernes montanus*, $\times 160$; G, *Allochernes Solarii*, $\times 160$; H, *Lamprochernes nodosus*, $\times 160$; I, *Pselaphochernes scorpioides*, $\times 160$; J, *Allochernes italicus*, $\times 160$; K, *Megachernes Pawlovskyi*, $\times 70$; L, *Mesochernes venezuelanus*, $\times 160$; M, *Epaphochernes Bouvieri*, $\times 70$; N, *Chernes bachardensis*, $\times 70$. La plaque criblée médiane n'est représentée que sur les figures A, B, C, D et J.

médiane, impaire, est bien fournie. Elle se distingue facilement dans les préparations *in toto*.

En examinant, à l'immersion, l'extrémité distale des branches de la spermathèque, nous avons remarqué quelques pores disséminés. C'est que l'épithélium montre, à ces niveaux, des épaissements glandulaires analogues à ceux de l'« intersegmentaldrüse » de *Telyphonus Klugi* KRPLX (fig. 96), C. BÖRNER [199]. Il y a (fig. 55 C) un conduit excréteur net, divisé en deux, et dont chaque partie possède l'épaississement signalé pour la glande médiane. Ces deux conduits se perdent dans un massif de cellules indistinctes, à cytoplasme granuleux, à noyaux relativement plus gros que ceux de l'hypoderme ordinaire. Nous ne savons comment se répartissent les cellules glandulaires sur les deux seuls canaux. Mais il y a lieu de penser que chaque pore correspond à plusieurs éléments glandulaires.

Comme chez *C. cimicoides*, la *glande accessoire latérale* (gll, fig. 55 A) forme deux massifs logés dans la base même des gonopodes. Chacun d'eux est bourré de noyaux plus ou moins allongés et noyés dans un cytoplasme granuleux. Les cellules sont indistinctes; les conduits excréteurs ne sont pas visibles. Les pores s'aperçoivent, quelquefois, sur les séries de coupes, mais se voient mieux sur les préparations traitées par la potasse, et cela grâce à leur anneau de chitine sombre. Leur réunion constitue deux plaques criblées ovoïdes et plus étendues que la plaque médiane.

*
* *

Vingt autres espèces ont été étudiées (Cf. tableau p. 6 et 7). La valeur taxonomique de la forme des spermathèques, dont quelques-unes ont été représentées dans la figure 56, est indubitable. Nous y reviendrons. C'est d'ailleurs la seule région de l'organe qui soit susceptible de variations importantes. En résumé, dans la famille des *Chernetidae*, on trouve un oviducte commun, une spermathèque bien différenciée, une glande médiane impaire, une plaque criblée impaire, à pores peu visibles et disséminés, une glande latérale paire, deux

plaques criblées latérales, situées à la base des gonopodes.

D. — NEOBISIIDÆ

Chez *Neobisium simile*, l'*oviducte commun* n'existe pas, et la chambre génitale est assez particulière. C'est une invagination presque horizontale, la plaque génitale étant peu épaisse. Dans le plan général, les *diverticules latéraux* pénètrent profondément vers l'avant et longent le diverticule médian. Chez *N. simile*, ils s'étendent transversalement sur toute la largeur de l'abdomen; aussi, une coupe parasagittale, presque tangentielle (fig. 57 B), les met en évidence. Ces diverticules sont peu profonds. Ce n'est que dans sa région médiane, intéressant le diverticule médian, que l'invagination génitale est vraiment formée (fig. 57 A). Il y a, en définitive, un diverticule médian, étroit, poussé vers l'avant, et deux diverticules latéraux peu profonds et étendus sur les côtés. Le *diverticule médian*, le plus considérable des trois, est aplati dorso-ventralement. Sa région antérieure, peu renforcée, contient souvent des spermatozoïdes enroulés. Le plafond du diverticule médian, dans



Fig. 57. — *Neobisium simile* ♀.

A, coupe sagittale; B, coupe parasagittale; *agl*, apodème latéral; *cop IV*, coxa des pattes IV; *dm*, diverticule médian; *gp*, gonopore; *oodv*, oviducte vrai; *pja*, plaque génitale postérieure; autres notations (fig. 55).

formée (fig. 57 A). Il y a, en définitive, un diverticule médian, étroit, poussé vers l'avant, et deux diverticules latéraux peu profonds et étendus sur les côtés. Le *diverticule médian*, le plus considérable des trois, est aplati dorso-ventralement. Sa région antérieure, peu renforcée, contient souvent des spermatozoïdes enroulés. Le plafond du diverticule médian, dans

sa région axiale, est orné d'une série de ponctuations représentant la plaque criblée médiane (*pcglm*, fig. 58). Celle-ci groupe les conduits de cellules glandulaires dont l'ensemble constitue une volumineuse *glande médiane*, recouvrant tout le plafond génital. La *glande latérale* est formée de deux massifs étendus latéralement, mais peu épais. Chacun d'eux tapisse la paroi postérieure des diverticules latéraux (*gll*, fig. 57 B). Les champs poreux ne sont pas ovoïdes, mais



Fig. 58. — Plaques criblées latérale (*pcgll*) et médiane (*pcglm*) de *Neobisium simile* ♀, $\times 160$.

s'étalent transversalement sous forme de bandes étroites jusqu'aux flancs de l'abdomen (*pcgll*, fig. 58). Dans chaque glande (médiane et latérale), les cellules sont indistinctes. Les noyaux, petits, nombreux, sont répartis sans ordre. Les conduits intracellulaires sont beaucoup moins nets que chez *Allochernes italicus* par exemple, mais leurs débouchés sont nettement visibles.

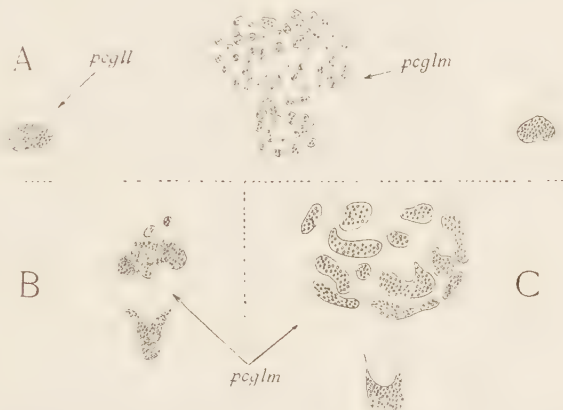
Les apodèmes latéraux de l'*armature*, peu indurés, se voient difficilement : l'*armature* femelle est pratiquement inexistante. L'*armature* du mâle est faiblement indurée, mais ce qui est visible suffit pratiquement pour différencier les sexes.

*
* * *

Chez *N. muscorum*, *N. Simoni*, *N. carcinoides*, *N. jugorum*, *N. Bernardi*, qui appartiennent au sous-genre *Neobisium*, les plaques criblées sont identiques en position et en forme à celles de *N. simile*. Cela laisse supposer la similitude des cavités génitales. Il y a, dans la répartition des pores, des variations insuffisantes pour être utilisées dans la pratique.

Dans le sous-genre *Blothrus*, les *genitalia* de *B. sparsus* indiquent, tout au moins en ce qui concerne les plaques criblées, une grande ressemblance avec celles des espèces du précédent sous-genre. La plaque médiane est large, ses pores sont nombreux et groupés, mais peu visibles.

Les plaques criblées, dans le genre *Roncus*, sont difficilement visibles. J.-C. CHAMBERLIN [2] (fig. 52 C) ne les a pas représentées chez *R. abditus* J.-C. CHAMBERLIN. La plaque médiane est particulièrement délicate à voir même à l'immersion et, chez les deux espèces en question, est assez étendue latéralement.



E.—GARYPIDÆ

Il suffit de considérer les chambres génitales traitées

par la potasse de *Garypus Beauvoisi* (fig. 59 A), *Paragarypus Fagei* (fig. 59 B), *Neogarypus Gravieri* (fig. 59 C) pour saisir les différences qui existent entre les familles des *Garypidæ* et des *Neobisiidæ*. Les plaques criblées latérales (*pcgll*) sont petites, ovoïdes à chitine indurée. Elles rappellent celles d'un *Chelifer* et ne s'étendent point sur les côtés, comme chez *Neobisium*. La plaque criblée médiane (*pcglm*), impaire, est cependant divisée en deux régions, l'une antérieure, l'autre postérieure. La première groupe les conduits de cellules recouvrant la région antérieure du diverticule médian de la chambre génitale, la seconde, ceux de l'épithélium glandulaire du diverticule postérieur. Cette disposition rappelle celle de *Miratemnus hispidus* (fig. 53 B). La figure 59 suffit pour illustrer les variations, soit dans les dimensions, soit dans la

Fig. 59. — Plaques criblées latérale (*pcgll*) et médiane (*pcglm*) de *Garypus Beauvoisi*, A, $\times 70$; *Paragarypus Fagei*, B, $\times 160$, et *Neogarypus Gravieri*, C, $\times 160$.

Chez ces deux dernières espèces, les plaques latérales n'ont pas été représentées.

forme des diverses plaques criblées. Il y a là des caractères dont la systématique pourrait tirer profit.

F. — CHTHONIIDE

Chez *Chthonius ischnocheles*, l'oviducte commun, comparable à celui de *Chernes cimicoides* (*ovdc*, fig. 60 A), s'ouvre dans la région antérieure du diverticule médian de la chambre géni-

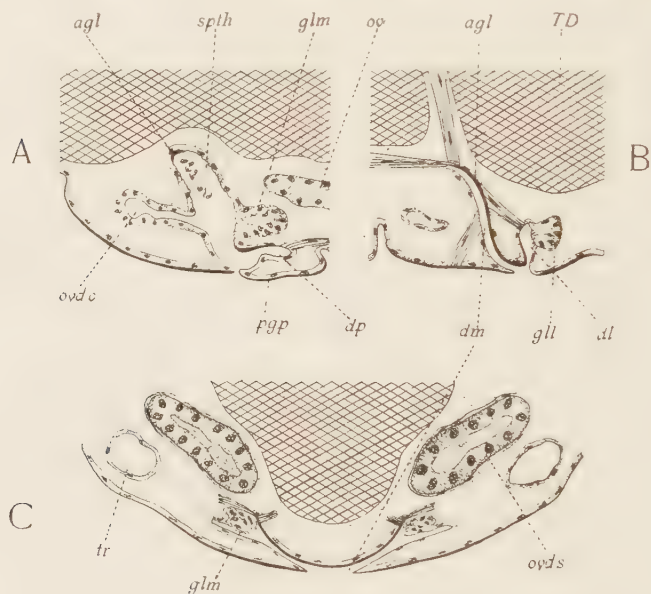


Fig. 60. — *Chthonius ischnocheles* HERMANN ♀.

A, coupe sagittale ; B, coupe parasagittale ; C, coupe transversale ; dl, diverticule latéral ; dp, diverticule postérieur ; ovdc, oviducte commun ; ovds, oviducte sécréteur ; sph, spermathèque ; tr, tronc trachéen ; autres notations (fig. 57).

taie. Celle-ci est peu compliquée et rappelle celle de *Neobisium* ou de *Roncus*. Le diverticule médian est, en effet, très poussé vers l'avant, alors que les diverticules latéraux s'étendent transversalement. Le diverticule médian (*dm*, fig. 60 B) est large dès son entrée. Son plafond, à cet endroit, est à chitine épaisse. Il se poursuit en avant et se rétrécit. Vu d'en haut, il est circulaire (fig. 61 A), et son contour est nettement accusé par un épaississement marginal. Celui-ci donne insertion à divers muscles : c'est pourquoi nous l'avons nommé apodème latéral (*agl*, fig. 61). Basalement, cet épaississement rejoint

celui du diverticule postérieur de la chambre génitale, petit cul-de-sac impair, dirigé vers l'arrière et limité seulement à la région centrale de la chambre génitale. Le diverticule médian joue le rôle de spermathèque (impaire). Celle-ci est mieux individualisée que chez *Neobisium*, tout en l'étant moins que chez *Chernes* (*spth*, fig. 60 A). Les glandes génitales accessoires rappellent beaucoup celles d'un *Neobisium*. La glande latérale

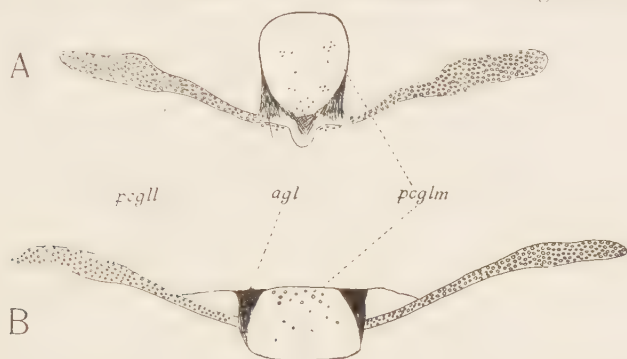


Fig. 61. — Armature génitale et plaques criblées, $\times 160$ de : A, *Chthonius ischnocheles* ♀; B, *Chthonius* (*E.*) *tetrachelatus* ♀; *agl*, apodème latéral; *pgll* et *pcglm*, plaques criblées latérale et médiane.

(*gll*, fig. 60 B) est paire. Les deux massifs dont elle est constituée sont des épaisissements de l'hypoderme des diverticules latéraux. Sur des préparations traitées par la potasse, les pores, visibles à l'immersion, forment des plaques criblées allongées transversalement (*pgll*, fig. 61 A) et J.-C. CHAMBERLIN [2] (fig. 52 A). La glande médiane (*glm*, fig. 60 A), située à la base de la spermathèque, est peu visible sur une coupe transversale (fig. 60 C). C'est un épaisissement nucléé, ressemblant beaucoup à celui de la glande précédente : noyaux petits, sans ordre apparent, à cytoplasme en trainées. Les conduits intracellulaires manquent; en tout cas, nous ne les avons pas aperçus. Les pores sont peu nombreux, disséminés et difficiles à voir, même à l'immersion. Aussi, la plaque criblée médiane est peu différenciée (*pcglm*, fig. 61).

*
* *

C. tenuis et *C. tetrachelus* diffèrent peu de l'espèce précédente. Il y a toujours allongement latéral des diverticules

latéraux, donc des plaques criblées latérales. Le diverticule médian est toujours important et ses flancs indurés. Il sert de *spermathèque*. Chez *C. tetracheletus* (fig. 61 B), cette spermathèque est rectangulaire et les pores de la plaque médiane (*pcglm*) sont peu nombreux, mais moins isolés que chez *C. tenuis*.

Malgré le peu d'exemples étudiés, nous croyons pouvoir caractériser ainsi l'organe reproducteur femelle dans le genre *Chthonius* : oviducte commun ; spermathèque impaire à flancs indurés ; glande médiane impaire, à plaque criblée peu visible, à pores peu nombreux et disséminés ; glande latérale paire, allongée transversalement, à plaques criblées visibles et à nombreux pores.

CHAPITRE III

Remarques générales sur les organes reproducteurs.

a. Origine des glandes accessoires. — Nous n'avons pas étudié le développement des glandes accessoires : nous ne pouvons donc affirmer que les ébauches sont d'origine ectodermique, c'est-à-dire que ces glandes sont analogues à des néphridies ou des glandes coxales. Elles peuvent être purement ectodermiques, et il semble qu'il en soit ainsi pour les glandes accessoires de la femelle. Nous retiendrons simplement que, par suite de leur position, ces glandes sont des organes *métamériques*. Les glandes antérieures appartiennent au domaine de l'opercule génital (deuxième segment), les glandes postérieures à celui de la plaque génitale postérieure ou troisième segment abdominal.

Cette métamérie des glandes accessoires n'est point particulière aux Pseudoscorpions. HEYMONS [201] l'a déjà, depuis longtemps, signalée chez la Scolopendre : les glandes accessoires mâles et femelles sont segmentaires et comparables aux glandes que l'on retrouve sur d'autres segments du corps : glandes buccales, mandibulaires (antérieure de DUBOSQ), maxillaires (moyennes de DUBOSQ)... glandes que HEYMONS nomme appendiculaires ou crurales et divise en deux séries longitudinales, l'une médiane, l'autre latérale. Chez les Pseudoscorpions, nous retrouvons la même disposition. La série de glandes latérales comprend : les glandes coxales des segments des pattes III, les glandes accessoires latérales des deux segments génitaux. La série médiane se compose : des glandes filières, des glandes maxillaires (1), des glandes des coxa des pattes IV (1) et de glandes accessoires des deux

(1) Glandes non encore décrites et que nous réservons pour un autre travail.

segments génitaux (antérieure et postérieures dorsale et ventrale).

En résumé, les Pseudoscorpions ont conservé certaines glandes appendiculaires métamériques. Elles sont disposées en deux séries longitudinales. Dans les segments génitaux, les deux séries se sont transformées en glandes génitales accessoires.

b. Origine des diverticules de la chambre génitale et des sacs génitaux. — Les *diverticules* de la chambre génitale se sont, sans doute, formés aux dépens des glandes accessoires. En effet, chez *Neobisium muscorum*, la glande accessoire antérieure est développée aussi bien ventralement que dorsalement, par rapport au canal éjaculateur. Il n'y a pas, dans la chambre génitale, de diverticules dorsaux. Chez *Garypus Beauvoisi*, la région dorsale de la glande en question s'atrophie : deux cavités se constituent de chaque côté des réservoirs prostatiques. Chez *Chelifer cancroïdes*, les diverticules dorsaux (*dd*) ont même position que les cavités signalées chez *Garypus Beauvoisi*. La région dorsale de la glande antérieure n'existe pas. Ainsi, l'origine glandulaire des diverticules génitaux semble bien probable et permet d'ailleurs d'expliquer certains faits : la simplicité de la chambre génitale lorsque le système glandulaire est bien développé (*Neobisium*), la complexité de la chambre lorsque les glandes accessoires sont réduites (*Chelifer*), la présence dans les diverticules dorsaux des *Cheliferides*, d'une intima plissée décollée de l'hypoderme (*Chelifer*) ou même d'une sécrétion (*Withius*, *Titanatemnus*).

Les *sacs génitaux* sont des glandes accessoires et peuvent, par ralentissement fonctionnel, être plus ou moins atrophiés. L'existence de sacs génitaux fonctionnels, chez certains *Neobisium* par exemple, est une preuve irréfutable de la nature glandulaire d'une telle formation. Mais, en général, les sacs génitaux ne sont que des stades de la transformation de glandes accessoires en diverticules génitaux. L'intima de celles-ci s'est fortement épaissie, alors que l'épithélium, réduit, ne sécrète plus. La lumière reste en communication

avec la chambre génitale et sa forme est celle de la glande. Ceci explique les divers aspects que peuvent avoir les sacs génitaux dans l'ordre des Pseudoscorpions.

Le ralentissement fonctionnel de glandes accessoires n'est pas chose rare, et HEYMONS, chez la Scolopendre, note [201] que, chez la femelle, la glande accessoire du segment pré-génital est modifiée, ne sécrète plus et sert de réceptacle séminal. Nous pouvons rappeler que, chez les *Chernetidæ*, il existe des spermathèques à parois glandulaires ou à simple épithélium non sécréteur. Ainsi, à l'origine, la chambre génitale d'un Pseudoscorpion peut être considérée comme une simple invagination de la chitine reliant ventralement les deuxième et troisième segments abdominaux. Dans cette chambre, en plus des voies déférentes, débouchent quelques glandes accessoires (glandes métamériques modifiées) disposées en deux séries longitudinales et appartenant aux deux segments considérés. Chez le mâle, la chambre génitale se complique topographiquement au détriment de ces glandes. Certaines d'entre elles s'atrophient et se transforment en « sacs génitaux » ou même en diverticules génitaux. Chez la femelle, la chambre génitale reste simple. Les glandes d'une même série se réunissent, et l'on aboutit à une glande accessoire médiane (paire ou impaire) et une glande latérale (paire).

Notre opinion sur l'origine des sacs génitaux n'est pas conforme à celle des auteurs. Aussi, il est nécessaire de rappeler ce qui fut dit à ce sujet, ainsi que sur les organes cylindriques toujours homologués à des sacs génitaux.

c. Organes cylindriques. — HISTORIQUE. — Ces organes, propres aux mâles, ont été décrits pour la première fois par MENGE [55]. Par suite de leur forme, cet auteur les compare à des trachées. Il pense, malgré tout, que ces sacs transportent le sperme et se dévagent pour sortir de la chambre génitale. CRONEBERG [42] admet leur rôle respiratoire. En 1896, BERNARD [36] critique les observations de MENGE. La position de ces invaginations, l'absence de stigmates, leur présence chez le mâle seulement, laissent penser que ces

organes servent à la reproduction. Mais, d'après cet auteur, ils sont exclusivement respiratoires. Ils ont une certaine ressemblance avec les trachées. Débouchant dans la cavité génitale, ils sont comparables à des trachées s'ouvrant dans une chambre stigmatique. Enfin, les cellules de l'épithélium sont creusées de cavités ou chambres à air intracellulaires. En 1906, OUDEMANS [56] reprend la question. Il rappelle que MICHAEL, en 1897, a vu une certaine analogie entre les organes cylindriques de *Chelifer* et les tubes chitineux de certains Acariens. Cette idée lui permet alors d'envisager une comparaison possible entre ces organes, bien que leur constitution diffère quelque peu. Dès lors, la fonction respiratoire des organes cylindriques se précise; en même temps s'installe l'idée que les sacs génitaux latéraux de *Chernes* sont homologues aux organes cylindriques de *Chelifer*.

En 1910, SCHSTCHELKANOWZEFF [59] donne « quelques éclaircissements morphologiques sur les organes cylindriques de *Chelifer* ». Il insiste sur la présence de sacs, invaginés chez *Chernes* et dévaginés chez *Chelifer*, et conclut : chez *Chernes* et *Neobisium*, les organes rappellent des trachées rudimentaires sans épaississements spirales. Il est difficile d'expliquer pourquoi ils sont invaginés chez *Chernes* et dévaginés chez *Chelifer*. Il vaut mieux penser que tous deux viennent d'une même souche qui n'est autre qu'un poumon s'ouvrant sur le second segment abdominal. Cette dernière hypothèse vient d'une comparaison entre Pseudoscorpions et Pédipalpes (*Telyphonus*). Les sacs génitaux d'un *Chernes* ont même position que les « Lungen » d'un Téléphonide. Ainsi, les ancêtres des Pseudoscorpions auraient eu des trachées sur les premier et troisième segments abdominaux et des poumons sur le second. Les poumons (conservés chez les Pédipalpes) auraient donné naissance, chez les Pseudoscorpions, aux sacs génitaux et aux organes cylindriques. En résumé, les organes cylindriques sont des sacs génitaux dévaginés, et ceux-ci ne sont que des poumons modifiés.

OBSERVATIONS PERSONNELLES. — Les auteurs admettent que sacs génitaux et organes cylindriques sont homologues ;

nous ne partageons pas cette opinion. Les organes cylindriques, croyait-on, n'existent que si les sacs génitaux sont absents. Or, chez *Chelififer canceroides*, *Dactylochelififer Latreillei*, *Dactylochelififer Beieri*, aucun doute n'est possible : les organes cylindriques et les sacs génitaux (latéraux) coexistent. Ces derniers sont peu développés : c'est la raison pour laquelle leur existence a été niée. Mais ces exemples permettent de dire que les formations en question ne sont pas homologues, que l'une ne remplace pas l'autre. D'ailleurs, les sacs génitaux latéraux débouchent dans l'étage *médian* de la chambre génitale, alors que les organes cylindriques partent du fond des diverticules de l'étage *ventral*. Les organes cylindriques ne sont pas des sacs génitaux et ne proviennent pas de glandes accessoires.

Avant de revenir sur ce point, nous rappellerons que le rôle respiratoire des sacs génitaux (accepté par bien des auteurs) n'a jamais été établi d'une façon précise. Chez *Neobisium muscorum*, BERNARD [36] observe dans l'épithélium de ces sacs d'importantes cavités qu'il qualifie d'intracellulaires. Les exemplaires étudiés par cet auteur provenaient d'anciennes collections en alcool. Nous n'avons pas retrouvé, chez la même espèce, les lacunes signalées, et nous les imputons à une mauvaise conservation des spécimens vus par l'auteur anglais. C'est cependant sur la présence d'air (!) dans ces cavités (!) que fut établi le rôle des sacs génitaux latéraux. Enfin, mais ceci n'est pas un argument, il convient de rappeler que les travaux de BERNARD méritent en général peu de crédit. Dans celui que nous analysons en ce moment [36], cet auteur a confondu l'épithélium du tube digestif et celui du testicule. Aussi, décrit-il les cystes contenant les spermatozoïdes comme des nids à bactéries infestant la paroi de l'intestin.

Les organes cylindriques dont nous avons étudié la constitution pages 34. et 39, n'existent que chez les mâles de la sous-famille des *Cheliferinae*. Ils entrent en action pendant la danse nuptiale. L'idée de leur rôle dans la fécondation vient aussitôt à l'esprit ; nous y reviendrons dans la seconde partie de ce travail.

Leur origine n'en demeure pas moins imprécise. Nous n'admettons pas, et pour des raisons précédemment citées, que ce soit un poumon modifié. L'anatomie comparée nous renseigne dans une certaine mesure. Ce sont des organes érectiles, et ceux-ci ne manquent pas chez les Arthropodes : sacs ventraux des Pédipalpes (Amblypiges), des Palpigrades, organes de ponte des Ixodes, vésicules coxales des Diplopodes, des Thysanoures, tubes ventraux des Collemboles, etc... L'organe cylindrique d'un *Chelifer* ressemble beaucoup au tube ventral de ces derniers, mais ne possède pas de muscle rétracteur. A notre avis, l'organe cylindrique pourrait être *organe coxal*. Il existe, en effet, chez toutes les femelles, sur la plaque génitale antérieure, des gonopodes à muscle rétracteur propre et que gonfle le sang (p. 85 et 86). La présence de ces organes fait penser à l'origine coxale de la plaque qui les porte. Or, les organes cylindriques se déplient sous la pression sanguine et occupent, sur la plaque génitale postérieure, la même position que les gonopodes de l'opercule.

d. Importance de l'organe reproducteur pour la systématique. -- Depuis quelques années, J.-C. CHAMBERLIN a attiré l'attention sur l'importance taxonomique des *genitalia* des Pseudoscorpions. Celles-ci lui permirent l'établissement de deux tribus dans la sous-famille des *Cheliferinae*. Malgré cela, dans l'ensemble, la systématique actuelle tient peu compte de l'organe reproducteur, et c'est là, à notre avis, une grosse erreur. L'emploi de l'armature, dans une détermination, demande évidemment un traitement de l'exemplaire par la potasse caustique et parfois même une dissection. L'importance des résultats obtenus en employant cette méthode, dans deux familles différentes, justifie largement cette petite complication.

La conclusion de nos essais est que l'organe et principalement les épaisissements génitaux sont morphologiquement *constants* pour une espèce donnée. C'est ainsi que les exemplaires de *Chernes cimicoides*, qu'ils soient de France, de Norvège, d'Angleterre ou de Russie, qu'ils soient déterminés par E. SIMON, ELLINGSEN, H. W. KEW ou V. REDIKORZEV, ont

des *genitalia* identiques. Il en est de même de *Dendrochernes cyrneus*, *Allochernes nigrimanus*, *Epaphochernes Bouvieri*, *Nudochernes montanus*, *Nudochernes nidicola*, *Lasiochernes pilosus*. Mais notre embarras fut grand pour *Allochernes montigenus*, *Chernes rufecolus*, *Allochernes Wideri*, par exemple. Suivant les lieux et les auteurs, les spécimens portant le même nom ont des *genitalia* différentes. Nous avons pensé tout de suite à une variation possible des armatures dans le cadre de l'espèce. Mais une détermination de tous les exemplaires utilisés nous a prouvé que l'un des principaux caractères employés actuellement en systématique, à savoir le nombre de poils du flagellum des chélicères, est nettement douteux. Ce nombre, trois, quatre ou cinq, varie d'un exemplaire à l'autre et même suivant la chélicère considérée. Ainsi, les aspects différents des *genitalia* proviennent toujours de ce que les espèces en question ont été insuffisamment décrites. Nous avons alors commencé une revision des espèces douteuses, en nous basant sur ces organes. Les résultats de nos observations, qui font l'objet d'un autre travail, montrent que cette revision doit être étendue à toute la sous-famille des *Chernetinæ*.

CHAPITRE IV

La musculature de la région génitale.

Si, jusqu'à présent, la musculature appendiculaire des Pseudoscorpions a été suffisamment décrite par C. BÖANNER [38], SCHSTCHELKANOWZEFF [59], J.-C. CHAMBERLIN [2], la musculature du corps n'a fait l'objet d'aucun travail d'ensemble. L'innervation des fibres est totalement ignorée. Aussi, dans ce travail, préliminaire à d'autres recherches anatomiques, nous nous bornerons à une énumération pure et simple des muscles ayant au moins une insertion ventrale dans la région génitale. Nous décrirons d'abord un plan général de la musculature : les complications des différents types de musculature en seront plus compréhensibles.

Chaque muscle est désigné par un ou deux chiffres entre parenthèses, indiquant le ou les métamères auxquels appartiennent les insertions (chiffre romain s'il s'agit du domaine céphalothoracique, chiffre arabe s'il s'agit de celui de l'abdomen). Une lettre ou deux (majuscules) indique la catégorie où se range le muscle ; *DV* : dorso-ventral, tergo-sternal ; *LV* : longitudinal-ventral ; *SC*, sterno-coxal (appendiculaire) ; *C* : coxal (appendiculaire) ; *T* : transversal. Enfin, un indice signifie une série particulière de fibres dont le texte rend compte.

Ainsi, le muscle (2-3) *SC* relie le sternite du deuxième segment abdominal au coxa de l'appendice du troisième segment abdominal ; (VI-2) *LV* relie le sternite du sixième segment céphalo-thoracique au sternite du deuxième segment abdominal.

C'est la musculature modifiée de la région postérieure du céphalothorax et de la région antérieure de l'abdomen qui donne la musculature génitale. Nous admettons, dans ce travail, et jusqu'à nouvel ordre, six segments céphalothoraciques bien déterminés : I, chélicères ; II, pattes-mâchoires ; III et IV, pattes marcheuses. Il y a, sans doute, avant le segment chélicérien des Arachnides, un certain nombre de métamères céphalisés, sans compter la région acronale. Mais, comme chez les Pseudoscorpions, le nombre de ces segments n'est pas encore connu, nous comptons les métamères du corps à partir de celui des chélicères, nettement repérable chez les larves comme chez les adultes.

I. — NATURE ET POSITION MÉTAMÉRIQUE DES DIFFÉRENTES RÉGIONS D'INSERTION.

Il importe de préciser la nature et la position des différentes insertions musculaires. Certaines n'offrent aucune difficulté, mais d'autres sont discutables : ce sont celles des plaques génitales, des apodèmes génitaux et de l'endosternite céphalothoracique postérieur.

1^o *Opercule génital.*

a. Position de l'ouverture génitale. — Avec bien des auteurs, nous pensons que l'opercule appartient au second métamère abdominal et que la plaque génitale postérieure dépend du troisième. SCHSTCHELKANOWZEFF [61] situe bien la position de l'orifice génital ; cependant, il admet que le dernier segment céphalothoracique (celui qui, chez *C. can-croides*, par exemple, serait postérieur à la dernière strie) est ventralement représenté par une région de chitine molle faisant immédiatement suite au coxa des pattes marcheuses. A. KÆSTNER [3] a déjà réfuté cette assertion et ses conclusions s'accordent avec les nôtres. Voici, d'ailleurs, quelques remarques sur la musculature dorso-ventrale des larves et des adultes.

Chez une larve très jeune (fig. 63 A), de chaque plaque

tergale du tergite 4, part un muscle dorso-ventral, allant à chaque plaque ventrale correspondante. En avant de ce segment, bien déterminé par sa musculature, nous devons en compter *trois* autres. Dorsalement, l'existence de ces trois segments est nettement prouvée par la présence de trois

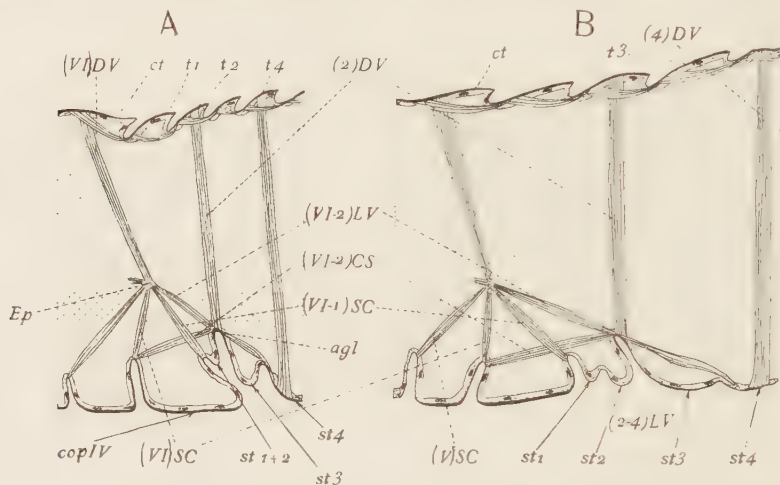


Fig. 63. — *Chelifer cancrroides*: musculature de la région postérieure du céphalothorax et des quatre premiers segments abdominaux.

A, chez une larve II ; B, chez une nymphe (coupes parasagittales). Si, dorsalement, les somites abdominaux sont bien déterminés par la présence de plaques tergaux t , ventralement leur individualité est plus confuse. Nous acceptons que st_1 et st_2 , fusionnés chez une larve II (fig. A), sont déjà différenciés chez la nymphe (fig. B).

séries de plaques tergaux t_1 , t_2 , t_3 . Ventralement, les conditions sont plus obscures. En effet, entre les coxa des pattes marcheuses IV et le sternite abdominal 4 ne se distinguent que deux segments ($st_1 +_2$ et st_3). Chez une nymphe (fig. 63 B), par contre, et chez l'adulte (fig. 62 B), il y en a trois. Il semble donc assez logique d'admettre que la segmentation abdominale se précise ventralement au cours du développement post-embryonnaire. Mais, tout au plus, y retrouve-t-on deux segments et non trois, comme le veut SCHTSCHELKANOWZEFF. Tant que l'embryologie n'aura pas mis en évidence trois sacs coelomiques entre l'ouverture génitale et le dernier segment des pattes marcheuses, nous admettrons que ce dernier termine le céphalothorax (1).

(1) L'embryologie ne plaide pas encore en faveur de SCHTSCHELKANOWZEFF.

b. Nature de l'opercule génital. — La plupart des auteurs et SCHTSHELKANOWZEFF [61] en particulier affirment que l'opercule résulte d'une fusion des plaques ventrales du second segment abdominal. Contrairement à cette opinion, nous partageons celle de C. BÖRNER [38] : chez les Chélicérates, l'opercule est le résultat de la fusion, dans le plan médian, des coxa des appendices de ce même segment.

Chez les Mérostomes, il existe des appendices bien développés dans les premiers segments abdominaux. Chez la Limule, les protopodites sont fusionnés en une lame impaire portant les branchies, seuls sont libres le court endopodite et le large exopodite. Il semble que la participation des coxa, à la formation de plaques ventrales abdominales impaires, puisse être étendue à d'autres Arthropodes, moins primitifs que les Mérostomes et particulièrement aux Arachnides. C'est ce qui fit admettre à C. BÖRNER que les coxa des appendices du segment génital, fusionnés, donnent naissance à un opercule ou faux urosternite. Les télopodites ou *coxalia* restants que, sans rien préjuger de leur valeur, nous nommerons restes d'appendices ou gonopodes, permettent seuls d'affirmer, dans une certaine mesure, la nature coxale de l'opercule génital.

Chez les Pédipalpes, les gonopodes qui, en plus des coxa, représentent les appendices, retiennent le cocon. Chez les Pseudoscorpions femelles, l'opercule possède deux gonopodes dont le rôle est de maintenir la chambre incubatrice. Chacun d'eux est muni d'un muscle rétracteur particulier (2 C) (fig. 62 B), s'insérant d'une part, à l'apex du gonopode et

Mais l'argument pourrait se fonder sur des raisons d'anatomie comparée. 1° Chez la Limule, il existe un segment chilial qui pourrait correspondre à celui qu'imagine SCHTSHELKANOWZEFF. Bien que les Xiphosures constituent avec les Arachnides vrais deux phylums divergents, on est tenté de leur admettre un ancêtre commun et de penser, chez les Arachnides vrais, à une réduction du segment chilial : hypothèse d'autant plus vraisemblable que nous avons observé une réduction dans les premiers segments abdominaux. Dans ce travail, nous ne voulons pas encore prendre parti, mais nous tenons à faire remarquer que, dans le céphalothorax, existent certains muscles difficiles à interpréter conformément à la théorie classique. Pour le moment, nous ne voyons aucun inconvénient à accepter les vues admises ; 2° il n'est pas douteux que la région de soudure de deux tagmes a subi de profondes modifications.

d'autre part à la paroi interne de la plaque génitale. Ce muscle, entièrement logé dans l'opercule, ne peut être rangé que dans la catégorie des muscles appendiculaires. Selon toute vraisemblance, les gonopodes sont des organes coxaux : télopodite ou coxalia.

2° Plaque génitale postérieure.

La nature de cette plaque est beaucoup plus difficile à démontrer. Il n'y a pas de gonopodes différenciés. Chez les mâles de *Cheliferina*, cependant, il existe des évaginations que gonfle le sang (organes cylindriques) et qui, bien que privées de musculature, rappellent quelque peu les gonopodes portés par l'autre plaque. Enfin, sur cette plaque, comme sur l'opercule, ne s'insère aucun muscle dorso-ventral. Nous considérerons donc la plaque postérieure comme le résultat de la fusion des coxa du troisième segment abdominal.

3° Apodèmes génitaux.

Pour étudier leur origine, nous comparerons la musculature des adultes et celle des larves de *Chelifer cancrivorus* où l'invagination n'est pas encore formée.

Chez un adulte (fig. 62 B), un certain nombre de muscles partent de chaque apodème (*agl*). Nous en retiendrons quatre : deux dirigés vers l'avant s'insèrent, l'un à l'endosternite céphalothoracique postérieur (VI-2) *LV*, l'autre entre les deux coxa des pattes marcheuses IV, (VI-2) *CS* ; un troisième dirigé vers l'arrière (2-4) *LV*, allant au milieu du sternite 4 ; un quatrième, dirigé vers le haut (2) *DV*, s'insérant au tergite 2. Ce groupement de quatre muscles se retrouve chez la nymphe (fig. 63 B). Chez celle-ci, le muscle dirigé vers le haut peut être considéré comme dorso-ventral et son insertion ventrale, légèrement invaginée, a valeur de sternite ou d'endosternite. Cette constatation ressort encore de l'examen de la musculature d'une larve II. Les quatre mêmes muscles convergent encore en une région que nous considérons comme sternale (*agl*, fig. 63 B). Or, ce qui visi-

blement chez les larves est sternite ou endosternite l'est aussi chez l'adulte : l'apodème génital (*agl*) est donc un endosternite. De plus, considérant le muscle dorso-ventral comme segmentaire, il s'ensuit que cet endosternite est celui du second segment abdominal. En conclusion, tout muscle partant de l'apodème génital s'insère sur une région sternale.

4^o *Endosternite céphalothoracique postérieur.*

Cet endosternite a été signalé par bien des auteurs. Nous le qualifions de postérieur afin de le distinguer d'un autre, totalement ignoré jusqu'à présent.

Différents muscles partent de ces deux endosternites et vont aux coxa des pattes marcheuses. L'endosternite antérieur groupe les muscles allant aux deux premières paires de pattes, alors que l'endosternite postérieur réunit ceux allant aux paires de pattes III et IV (fig. 62 et 63 : *Ep*). Les segments des deux paires postérieures de pattes marcheuses sont les V^e et VI^e céphalothoraciques. L'endosternite postérieur représente donc l'ensemble des sternites V et VI invaginés et devenus internes. Par convention, les muscles qui, de cet endosternite, partent vers l'avant sont comptés comme partant du sternite V, ceux dirigés vers l'arrière comme issus du sternite VI.

En résumé, la plaque génitale antérieure est formée par les coxa 2 fusionnés, la plaque génitale postérieure par les coxa 3 fusionnés, les apodèmes génitaux par le sternite 2 et l'endosternite céphalothoracique postérieur par les sternites V + VI.

II. — PLAN GÉNÉRAL DE LA MUSCULATURE GÉNITALE.

Les muscles de la région génitale, tous pairs, sont classés en deux catégories suivant qu'ils ont ou non une insertion sur l'un des apodèmes génitaux. On peut les réduire au nombre de 12, que nous appellerons « typiques ». Ils sont tous faits de fibres striées, bien que SCHSTCHELKANOWZEFF [59] ait

insisté sur la présence extraordinaire de fibres lisses chez *Chernes cimicoides*.

1° *Muscles s'insérant sur les apodèmes génitaux.*

Il en existe sept, partant de chaque apodème ou sternite 2 :

Un muscle dorso-ventral (2) *DV*, segmentaire, va à chaque plaque tergale du tergite 2 (fig. 62).

Deux muscles longitudino-ventraux (fig. 62) :

(2-4) *LV* va, vers l'arrière, à la plaque sternale correspondante du sternite 4, à la base du muscle dorso-ventral (2) *DV*.

(VI-2) *LV* part, en avant, s'insérer sur l'endosternite céphalo-thoracique postérieur.

Trois muscles appendiculaires (fig. 62) :

(VI-2) *CS* rejoint vers l'avant le milieu du bord libre du coxa des pattes marcheuses IV (coxa VI). Ce muscle, composé de nombreuses fibres, converge vers l'avant et rejoint celui qui lui est symétrique. Il existe, peut-être, entre ces coxa, un reste de sternum. Dans ce cas, ce muscle important serait un longitudinal ventral et serait noté de la même manière que le précédent (VI-2) *LV*, dont il ne serait qu'un faisceau (1).

(2) *SC* part en éventail s'insérer sur la paroi externe de la plaque génitale antérieure. Il est segmentaire. Certaines de ses fibres sont presque horizontales (transverses) alors que d'autres sont verticales (dorso-ventrales) (fig. 62 A).

(2-3) *SC* va en arrière rejoindre la plaque génitale postérieure,

Un muscle transverse (2) *T* part s'attacher au plafond génital, près de l'axe du corps (fig. 62).

2° *Muscles ne s'insérant pas sur les apodèmes génitaux.*

Il en existe cinq paires et tous sont *appendiculaires*.

(VI-2) *SC* relie l'endosternite postérieur à la plaque génitale antérieure par quelques fibres minces (fig. 62 B).

(3-4) *SC* va de la plaque génitale postérieure aux plaques sternales 4.
Il y a deux faisceaux, un interne et un externe qui, bien

(1) Nous le nommons ici coxo-sternal *CS* pour le différencier d'un autre sterno-coxal, *SC*, dont les insertions sont dans les mêmes métamères. Dans ce cas, l'insertion antérieure est toujours nommée en premier lieu.

séparés antérieurement, convergent en s'attachant sur le sternite 4 (fig. 62 B).

(2) *TC* court latéralement le long du corps et dorso-ventralement (fig. 62 A). Il s'insère dorsalement sur le bord latéral de la

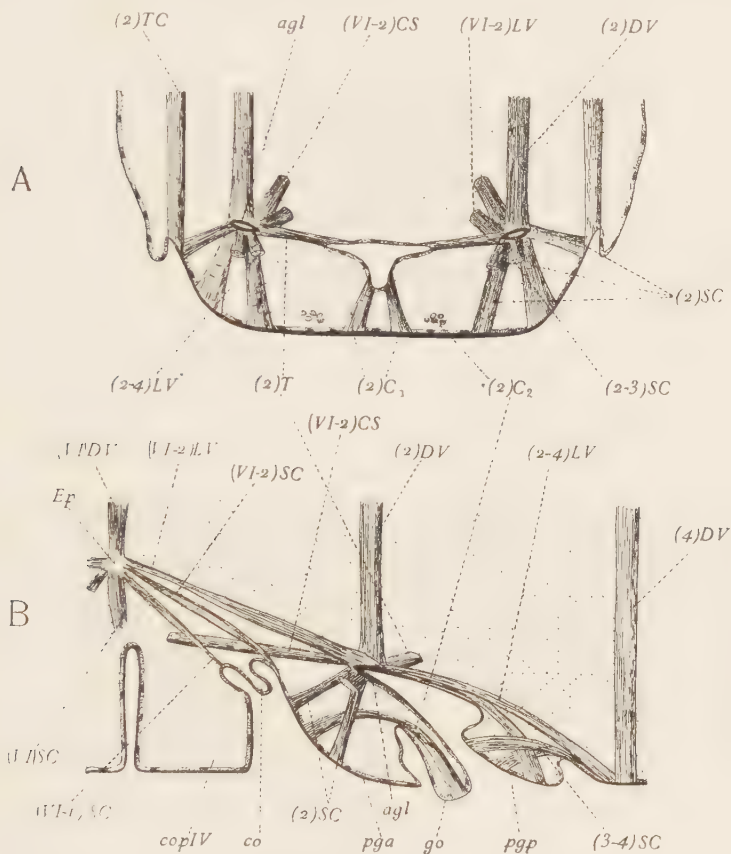


Fig. 62. — Musculature « typique » de la région génitale.

A, coupe transversale; B, coupe parasagittale; *agl*, apodème latéral; *cop IV*, coxa des pattes IV; *Ep*, endosternite céphalothoracique postérieure; *go*, gonopode; *pga* et *pgp*, plaques génitales; pour la nomenclature des muscles, se reporter au texte.

plaque tergale 2 et ventralement sur le bord supérieur de la plaque génitale antérieure. Ce pourrait être un muscle dorso-ventral modifié.

(2) *C*₁ part de la plaque génitale antérieure (fig. 62 A) et s'insère sur le plancher du diverticule médian de la chambre génitale. C'est un muscle coxal, analogue au suivant, mais plus interne.

(2) C_2 est le rétracteur du gonopode (fig. 62 B). Ses fibres sont nombreuses et bien visibles lorsque ce dernier est étendu. Il va de la paroi externe de la plaque génitale antérieure à l'extrémité libre du gonopode (paroi interne de cette même plaque).

III. — VARIATIONS DANS LE PLAN GÉNÉRAL DE MUSCULATURE GÉNITALE.

Le plan que nous venons de décrire subit des modifications suivant les sexes. Mais ces variations sont faciles à comprendre en tenant compte des remarques suivantes. Chez le mâle, les deux apodèmes, conventionnellement appelés typiques, où viennent converger sept paires de muscles, sont divisés en plusieurs plages d'insertion. Les sept paires de muscles existent encore, mais se répartissent sur ces (trois) régions. En résumé, les modifications possibles proviennent chez la femelle : de l'absence de quelques muscles « typiques », chez le mâle : 1° de la dissociation des insertions ventrales de muscles qui « typiquement » convergeaient sur un seul apodème ; 2° de la présence de muscles nouveaux reliant les différentes parties de l'apodème « typique » dissocié.

1° *Musculature de la région génitale femelle.*

Trois espèces ont été particulièrement étudiées : *Chelifer cancroides*, *Chernes cimicoides* et *Neobisium simile*. Toutes trois montrent une musculature conforme à la description que nous avons donnée, sauf en ce qui concerne le muscle (2) TC qui est absent. Les deux apodèmes sont conservés et les sept paires de muscles s'y attachent. (2) C_1 est le rétracteur de l'oviducte commun (fig. 54).

2° *Musculature de la région génitale mâle.*

Nous avons particulièrement étudié *Chelifer cancroides* et *Chernes cimicoides*. Nous ne décrirons la musculature que chez la première espèce. Il suffira, pour *Chernes*, de se reporter aux figures 28 et 30 et se rappeler que le muscle (2) T s'est dissocié en quatre faisceaux.

CHELIFER CANCROIDES.

Chaque apodème « typique » est dissocié en trois régions : l'apodème latéral (agl), l'épaississement erd et l'apodème dorsal (agd).

a. *Muscles s'insérant sur les apodèmes génitaux* (fig. 64).

Sur l'apodème agl , quatre paires de muscles « typiques » : (2) DV signalé mais non nommé par SCHTSCHELKANOWZEFF [59]

(fig. 3); (VI-2) *LV* noté second faisceau du muscle antérieur par GARIN chez *Chelifer sculpturatus* [45]; (2) *SC* représenté mais non nommé par SCHTSHELKANOWZEFF (fig. 3) [59]; (2) *T* noté

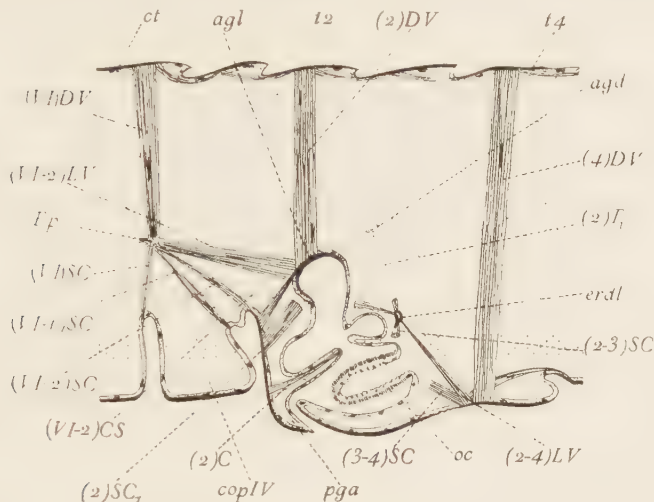


Fig. 64. — *Chelifer cancrivorus* ♂. Coupe parasagittale de la région génitale.

agd et *agl*, apodèmes dorsal et latéral; *erdl*, épaissement du recessus du diverticule latéral; *Ep*, endosternite céphalothoracique postérieure; *ct* et *t*, céphalothorax et tergites; *oc*, organe cylindrique.

*m*₁ par SCHTSHELKANOWZEFF (fig. 6) et muscle en éventail par GARIN. C'est le dilatateur du sillon éjaculateur, à l'endroit où débouchent les voies déférentes.

Sur l'apodème *erdl*, trois paires de muscles typiques: (2-4) *LV* signalé par SCHTSHELKANOWZEFF [59], mais non nommé; (VI-2) *CS*, noté premier faisceau du muscle antérieur par GARIN [45]; (2-3) *SC*: c'est le petit muscle (n° 6) de GARIN. Au lieu de s'insérer, ainsi que dans le plan général, sur la paroi externe de la plaque postérieure, il va s'attacher aux lèvres de l'atrium des glandes accessoires postérieures: c'est le dilatateur de cet atrium (fig. 10 C).

Sur l'apodème *agd*: deux nouveaux faisceaux de muscles typiques. (2) *T*₁ rejoint l'épaississement *erdl*. Transverse modifié, il est, par suite de la position de l'épaississement *erdl*, entièrement visible sur une coupe transversale (fig. 10 C); (2) *SC*₁, noté *m*₂ par SCHTSHELKANOWZEFF [59] (fig. 6). Il relie l'apodème dorsal à la plaque génitale antérieure. Ce muscle ne réunit pas, ainsi que le pensait l'auteur russe, les apodèmes *agl* aux réservoirs prostatiques.

b. Muscles ne s'insérant pas sur les apodèmes génitaux (fig. 64).

Les cinq paires de muscles typiques existent : (VI-2) *SC*, (3-4) *SC* : rétracteur de l'atrium des glandes postérieures (fig. 12), (2) *TC*, (2) *C*, ce dernier, pourtant important, n'a jamais été signalé : il est logé entièrement dans le pli ventral antérieur ou gonopodial (fig. 64).

Remarques. — Les recherches de GARIN [45] chez *Chelifer sculpturalis* ne s'accordent pas en tous points avec celles que nous avons faites chez *Chelifer cancroides*. Il y a de profondes différences assez inattendues d'ailleurs. Ainsi que chez *C. cancroides*, les sept paires de muscles typiques existent. Les muscles nos 1, 5 et 6, ainsi que nous l'avons vu, ont été rapidement homologués. Il n'en est pas de même des quatre autres. Parmi ces derniers, les muscles 2, 3 et 4 ont bien une de leurs insertions semblable à celle de certains de nos muscles dits « typiques », mais l'autre diffère. Par exemple, le n° 4 s'attache bien sur l'apodème latéral (*agl*) appelé par GARIN « Backenzahn », mais dorsalement au lieu d'aller au tergite 2, comme on est en droit de s'y attendre, il va au tergite 5. Il existe pourtant un muscle dorso-ventral dans le second segment abdominal. La figure page 33 en fait foi. Enfin, et toujours d'après cette figure, il y aurait encore une paire de muscles dorso-ventraux dans le troisième segment, là où aucun auteur n'en a jamais signalé.

DEUXIÈME PARTIE

FÉCONDATION. PONTE, VIE EMBRYONNAIRE ET LARVAIRE DE *CHELIFER CANCROIDES*

CHAPITRE PREMIER

La fécondation.

I. — HISTORIQUE ET GÉNÉRALITÉS.

En 1888, CRONEBERG [42], après ses recherches anatomiques sur les Pseudoscorpions, pense que la fécondation nécessite un contact des deux sexes. Il envisage, alors, que grâce à l'important système musculaire dont est muni le canal éjaculateur, ce canal fait saillie hors de l'ouverture génitale mâle et est introduit dans la chambre génitale femelle.

En 1910, SCHTSCHELKANOWZEFF [59] montre que la copulation n'existe pas : la fécondation a lieu sans contact. Le mâle dépose son sperme « sous forme de petits tas » que la femelle absorbe ensuite. Mais les descriptions de cet auteur sont très insuffisantes. On peut, cependant, en retenir ceci : chez *Dendrochernes cyrneus*, la femelle, très active, excite le mâle, lui caresse la région génitale. Chez *Chelifer* sp. ? dont le mâle possède des sacs coxaux, la femelle, au contraire, est inactive.

En 1912, H. W. KEW [11] publie ses minutieuses observations sur *Dendrochernes cyrneus* et *Dactylochelifer Latreillei*

et conclut aussi à l'absence de copulation, mais à la présence d'un spermatophore simple, à forme bien définie. Celui-ci est déposé après une série de mouvements accomplis simultanément par le mâle et la femelle, le mâle (à l'opposé de ce que dit SCHTSCHELKANOWZEFF) ayant une part prépondérante dans l'activité déployée. C'est lui qui saisit la femelle par ses pinces, l'oblige à avancer, puis à reculer. Une fois le spermatophore déposé, il force la femelle (chez *D. cyrneus*) à venir absorber celui-ci. Chez *D. Latreillei*, le mâle lâche sa partenaire avant l'expulsion du spermatophore. Dès que celle-ci avance, il lui saisit l'ouverture génitale à l'aide de ses pattes antérieures et facilite l'introduction du sperme. Ainsi, chez les espèces observées par l'auteur anglais, le mâle n'agit pas seul : il y a une cour forcée, une promenade à deux où les partenaires agissent de concert. Un spermatophore est construit, puis absorbé par la femelle.

En 1930, H. W. KEW [13] publie de nouvelles observations sur les spermatophores de *Chthonius* et *Neobisium*. Il dit peu de choses sur la manière dont ces spermatophores sont déposés. Quoi qu'il en soit, il est possible que, pour ces genres tout au moins, les mâles fabriquent leur spermatophore en l'absence de femelle. Celles-ci se féconderaient seules, ainsi que le prévoyait McINTIRE [15].

En résumé, l'absence de copulation et l'existence d'un spermatophore sont des faits acquis. Le dépôt de ce dernier s'accomplit en présence ou en l'absence de la femelle. Dans le premier cas, le mâle, très actif, aide la femelle à absorber le sperme. A la fin de ce chapitre, nous comparerons nos observations avec celles des précédents auteurs que nous venons de résumer très brièvement.

* * *

Chez *C. cancroides*, la fécondation s'accomplit en deux temps. Le premier se termine au moment où la femelle, ayant absorbé le sperme déposé sur le spermatophore, quitte celui-ci. Le second se passe un mois après ; à ce moment, les spermatozoïdes, quittant les réservoirs où ils étaient conservés,

remontent dans l'ovaire et fécondent les ovules. Il convient donc de spécifier que, dans ce chapitre, nous ne décrirons que ce qui a trait au premier temps.

*
* *

En octobre et novembre, les adultes de *C. cancroides* se retirent dans des nids pour y passer l'hiver. Ces nids ne diffèrent en rien de ceux de la ponte ou de la mue. Ils sont établis, de préférence, dans les fentes des planches et, suivant le substratum et l'endroit choisi, peuvent varier de forme. S'ils sont construits sur une surface plane, ce sont toujours de petites cloches de 3 à 4 millimètres de diamètre. La paroi est formée de débris divers : fragments de végétaux, petites pierres, grains de poussière (*C. cancroides* habite le vieux foin). Une trame régulière réunit très solidement l'ensemble. La cloche étant imparfaitement terminée, l'animal s'y introduit. A l'aide de matériaux préalablement apportés soit à l'intérieur, soit à l'extérieur de l'édifice, il continue sa construction et s'enferme bientôt. C'est dans cet espace restreint, où il peut à peine se retourner, qu'il va travailler à tapisser son nid de fils de soie. Le capitonnage de la cloche, comme l'accrolement des matériaux, est accompli suivant le processus que H. W. KEW décrivit pour la première fois en 1914. La soie sort par les galea situées à l'extrémité des doigts mobiles des chélicères. L'animal accroupi appuie ses chélicères au sol, il colle la sécrétion fournie par les filières et change de place. A chaque fois, un fil est étiré. Les emplacements successifs sont très rapprochés les uns des autres et l'animal les dispose sans ordre apparent. Aussi, le tissage est-il très solide mais très irrégulier.

Une fois dans son nid capitonné, l'animal tend sur le plancher quelques fils croisés. C'est à ceux-ci qu'il s'accroche par les griffes de ses pattes marcheuses. Comme le nid est souvent construit sous des planches, il s'ensuit que le *Chelifer*, une fois suspendu, a la face ventrale tournée vers le ciel. Pour sortir, il doit, à l'aide de ses pinces, provoquer un orifice à la base même du nid, ce qui entraîne un décollement partiel



de la cloche d'avec le substratum. Le *Chelifer* sort, les pinces en avant, soulève son nid, et celui-ci reste en place. Rien ne laisse supposer alors qu'il soit vide d'habitant. Dès leur sortie, les animaux recherchent avidement leur nourriture, et c'est alors qu'on peut assister aux manifestations de la vie sexuelle depuis mars jusqu'en septembre. H. W. Kew a indiqué chez *D. Latreillei* deux périodes pendant lesquelles la fécondation peut s'accomplir. Chez *C. cancroides*, le phénomène peut se produire tant que les animaux sont libres, c'est-à-dire de mars à octobre. Mais c'est en juin et juillet qu'on a le plus de chance de voir les mâles faire leur cour.

II. — DESCRIPTION SUCCINCTE DES PHÉNOMÈNES ACCOMPAGNANT LA FÉCONDATION.

Un mâle chemine, les pattes-mâchoires étendues dans la position qu'il prend habituellement pour la recherche de ses proies et rencontre une femelle. Après quelques attouchements de mains, la femelle ou bien s'en va — et le mâle continue sa ronde — ou bien s'arrête. Le mâle suspend alors sa marche et, tout en tenant ses pattes-mâchoires étendues, immobiles, face à celles de la femelle, se place délibérément devant celle-ci. Les deux céphalothorax sont alors éloignés d'environ 1 millimètre (fig. 65 A). Aussitôt après, le mâle surélève son corps et se met à danser. Les tarses de ses pattes marcheuses antérieures se rapprochent l'un de l'autre; l'abdomen vibre intensément; les organes cylindriques se déploient; les pattes-mâchoires brassent l'air périodiquement, alors que l'abdomen accuse des contractions musculaires rapides et saccadées. La femelle reste immobile. Ses pattes-mâchoires, tout d'abord étendues, se sont progressivement repliées sur le

Fig. 65. — La fécondation chez *Chelifer cancroides*.

Devant la ♀ (en blanc) accroupie, le ♂ (en noir), organes cylindriques dépliés, danse et construit (A) son spermatophore, dont il colle l'embase au sol (B). Il se soulève (C), puis se retire (D). La ♀ se soulève alors, tandis que le ♂ fait vibrer ses pinces. Elle vient s'asseoir sur le spermatophore (F), le ♂, rapidement, la saisit, la secoue et le sperme est envoyé dans les spermathèques (G) (Voir aussi fig. 66). Les deux animaux se séparent, laissant le spermatophore collé au sol (H).

céphalothorax. Accroupie, elle ne fait aucun mouvement. Cette passivité semble encourager le mâle. Si la femelle réagit, soit par un recul, soit par des mouvements des pattes-mâchoires (1), le mâle s'arrête dans sa danse et reprend sa position normale. Mais, si la partenaire ne fuit ni ne manifeste, le mâle devient de plus en plus hardi. Il se rapproche peu à peu, tout en vibrant et manœuvrant ses pinces. Il soulève ses tarses l'un après l'autre, lentement ; parfois un tarse reste soulevé, puis est reposé. Il s'ensuit alors un dandinement du corps assez curieux. Les pattes 1 arrivent ainsi à la hauteur des chélicères de la femelle ; mais si ces pattes les touchent, le mâle se retire quelque peu, sans pour cela cesser les différentes figures de cette danse nuptiale que nous étudierons plus en détail tout à l'heure.

Tout à coup, le mâle rapproche brusquement son corps du sol. Les organes cylindriques dévaginés lui servent d'appui. Le céphalothorax s'incline vers le bas, les pattes antérieures fléchissent. L'ouverture génitale du mâle touche le sol. Il en sort aussitôt une masse visqueuse, très brillante, qui adhère au substratum (fig. 65 B). Le mâle se relève lentement, sans déplacer les points d'appui de ses pattes. La substance collée au sol s'étire en un fin cylindre réfringent à l'extrémité duquel apparaît un petit grain (fig. 65 C et 67 : *gb*, grain basal). Pendant quelques secondes, le mâle ne bouge plus, les pattes-mâchoires repliées sur le céphalothorax. Il se retire enfin tout en se soulevant. Un second grain, que nous étudierons par la suite, termine le spermatophore : c'est le support de la masse spermatique. Il est de forme très complexe, et ses ailes réfringentes donnent au spermatophore entier l'aspect d'une fleur largement éclose. Tout ceci n'a demandé qu'une demi-minute. Le mâle recule encore et laisse son spermatophore planté entre lui et la femelle, toujours inactive (fig. 65 D). C'est alors qu'on peut, en séparant les deux animaux, se procurer le spermatophore.

Mais, si l'on ne dérange pas les partenaires, on voit le mâle s'arrêter et s'accroupir, ses pattes antérieures plus forte-

(1) Ce sont presque toujours des déplacements rapides de la patte-mâchoire droite tendue.

ment pliées que les postérieures. L'extrémité du corps se relève, les pattes-mâchoires sont repliées sur le céphalo-thorax (fig. 65 E et 66 A) et les organes cylindriques dévaginés.

Ainsi posté, il agite ses pinces d'un tremblement lent et régulier. Semblant obéir à ce signal, la femelle se lève et ramène ses pattes-mâchoires vers l'avant (fig. 65 E). Exhaussée sur ses

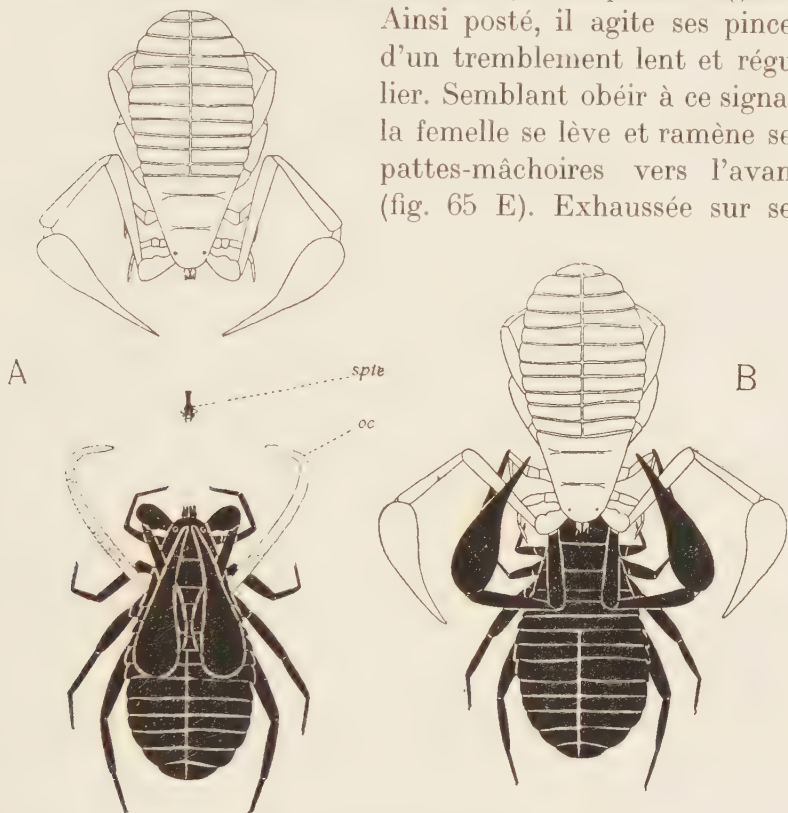


Fig. 66. — Les dernières figures de la fécondation chez *Chelifer cancroides*.

A, le ♂ (en noir) s'est retiré après avoir construit son spermatophore, *spte* (Voir fig. 65 E); B, la ♀, en blanc, s'assoit sur le spermatophore, le ♂ la saisit et la secoue.

pattes, elle ouvre ses plaques génitales et, dorsalement, les insertions des muscles (2) et (4) *DV* se dépriment. La femelle avance lentement, dépasse le spermatophore, puis revient en arrière. Sans modifier son allure, elle plie légèrement ses pattes marcheuses et s'assoit sur l'extrémité libre du spermatophore, sans le briser (fig. 65 F). Il est très difficile de savoir exactement ce qui se passe (1). Il est probable que la femelle,

(1) L'observation de la face ventrale est peu aisée et nous avons tenté divers artifices afin d'y réussir. Cependant, nous ne sommes jamais arrivés à observer complètement le phénomène.

frottant sa région génitale sur l'extrémité du spermatophore, amène le grain basal près de l'ouverture. Mais, ce qui est certain, c'est que les deux cornes, dites péniales (et que possède antérieurement la masse spermatique) sont introduites dans les deux spermathèques.

Durant tout ce processus, le mâle n'a cessé de faire vibrer ses pinces. Bientôt il s'arrête, soulève l'extrémité postérieure de son abdomen et baisse fortement la tête. Il écarte ses pattes-mâchoires et, les doigts bien ouverts, saisit les fémurs de la femelle (fig. 65 G). S'aidant de ces points d'appui, il glisse son céphalothorax sous celui de sa partenaire (fig. 66 B), de telle sorte que ses chélicères arrivent à la hauteur des coxa des pattes 1 ou 2. Les organes cylindriques se dévagent par instants. Les pattes antérieures sont soulevées et tâtent la région génitale de la femelle ainsi que l'extrémité du spermatophore. Ces mouvements ne durent que quelques secondes et ne provoquent pas l'expulsion du sperme contenu dans le spermatophore. Mais le mâle, dont les organes cylindriques sont définitivement rentrés dans leur loge, tient toujours solidement la femelle. Sans qu'aucun des deux animaux ne change de place, il se met à secouer fortement la femelle pendant trois à quatre minutes, par séries de huit à dix secousses, séparées de courts arrêts. Il y a tout lieu de penser que ces étreintes provoquent l'expulsion du sperme (suivant un mécanisme que nous établirons par la suite). En tout cas, les femelles examinées aussitôt en ont leurs spermathèques remplies. Au bout de ces quelques minutes, le nombre des secousses diminue ainsi que leur intensité. Le mâle, avant de lâcher prise, contracte ses pattes-mâchoires et étreint encore fortement sa partenaire, tout en la poussant. Durant tout ce temps, la femelle est restée absolument passive. Dès que le mâle l'a lâchée, elle reprend sa position normale et, écrasant souvent le spermatophore, se met en marche. Le phénomène ne se renouvelle pas; les deux animaux, s'ils se rencontrent à nouveau, s'évitent et le mâle n'entre point en vibration.

III. — ÉTUDE DÉTAILLÉE DU SPERMATOPHORE.

A. — Description.

Un spermatophore complet comporte : un pied cylindrique (*pi*) d'environ 1 millimètre de long et 0mm,04 de diamètre [dont l'embase (*emb*), collée au sol, n'est qu'une région étalée] et une région distale grossièrement ovoïde comprenant elle-même le support (*su*) et la masse spermatique (*msp*). En bas de cette masse complexe se trouve un grain ovoïde, le grain basal (*gb*).

1. *Le pied du spermatophore et le grain basal* (fig. 67). — Le pied est irrégulièrement strié. Son axe est souvent gauche et les différents aspects qu'il présente viennent de la ma-

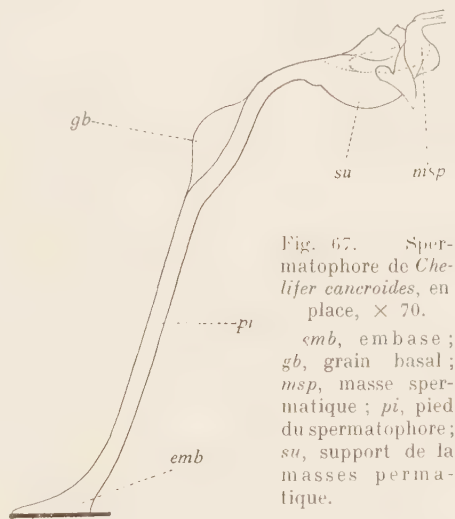


Fig. 67. Spermatophore de *Cheilifer cancrivorus*, en place, $\times 70$.

emb, embase ;
gb, grain basal ;
msp, masse spermatique ;
pi, pied du spermatophore ;
su, support de la masse permatique.

nière dont il a été étiré par le mâle. Un peu avant son extrémité distale, il montre deux ailes transparentes dont la forme et les dimensions sont celles du support. Entre ces membranes se trouve toujours une goutte de sécrétion : le grain basal (*gb*) qui, au moindre choc, s'écoule le long du pied. Le pied se continue par un léger coude avant de se dilater. Aussi, l'axe du pied étant normalement vertical ou légèrement oblique, l'extrémité du spermatophore est sensiblement horizontale.

2. *Le support de la masse spermatique* (fig. 68). — Le support est de forme complexe. Les figures 68 A à F permettent de s'en rendre compte. Il a, en gros, l'aspect d'un grain de blé dont le grand axe mesurerait 300 μ et le plus petit 120 μ . Sur presque toute sa longueur, la face dorsale est creusée d'un profond sillon d'où s'élève une carène saillante (*cu*) (fig. 68 B), bien visible sur une coupe transversale (fig. 68 E).

L'extrémité libre du support s'amincit progressivement et ne porte aucun sillon.

3. *La masse spermatique (msp)* (fig. 68). — La masse spermatique repose simplement sur le support par son extrémité antérieure (1). Toute la région postérieure s'en détache nette-

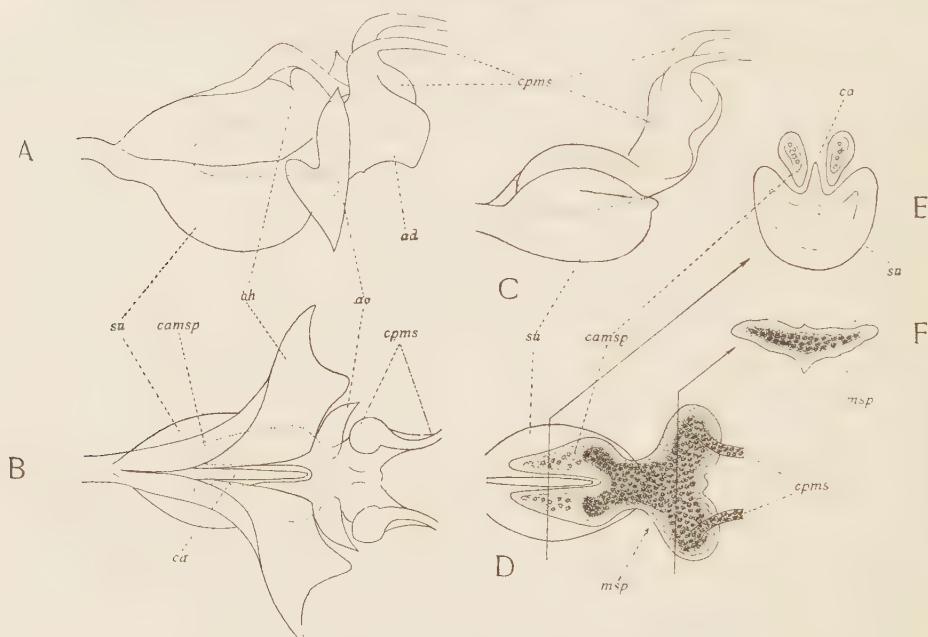


Fig. 68. — Extrémité distale du spermatophore de *Chelifer cancroides*, $\times 160$.

Le support (su) et la masse spermatique (msp), munis d'ailes verticales (av), horizontales (ah), distales (ad), sont représentés de profil A et de dessus B. Dans les figures C et D, les ailes ont été enlevées afin de mieux montrer la masse spermatique, ses cornes péniales (cpms) et ses cornes antérieures (camsp). Les spermatozoïdes ne sont représentés que dans les figures D et F; E et F sont des coupes transversales repérées sur la figure D.

ment (fig. 68 C). La présence de larges membranes rend très difficile l'étude d'une telle masse dont l'inclusion à la paraffine est minutieuse. Aussi, pour bien l'observer, l'avons-nous débarrassée de son revêtement. Ainsi dépouillée, cette masse a une forme particulière que représentent les figures 68 C et D. Antérieurement, deux longues cornes (cornes antérieures, camsp, fig. 68 B et D), presque parallèles, comprennent entre elles la carène du support. Postérieurement (c'est-à-dire

(1) Toutes les figures sont ainsi orientées : avant à gauche, arrière à droite.

distalement), la masse s'élargit, puis se rétrécit, pour enfin s'étaler en deux cornes, dites péniales (*cpms*, fig. 68 A à D). Les spermatozoïdes ne sont logés que dans la région distale. Les coupes transversales (fig. 68 E, F) renseignent sur les forme et position de la masse spermatique.

Normalement, la masse spermatique est revêtue de membranes translucides et gracieusement déployées. Nous pouvons en distinguer trois paires. Les ailes horizontales (*ah*, fig. 68 A et B), très importantes et bien visibles de la face dorsale, s'étalent de chaque côté. Les ailes verticales (*av*), lancéolées, toujours symétriques par rapport à l'axe de la masse, ne sont bien distinctes que de profil. Enfin, sous les cornes péniales, deux promontoires de chitine claire constituent les ailes distales (*ad*, fig. 68 A).

B. — Origine des substances constituant le spermatophore.

Au cours de nos observations, un incident heureux nous permit de faire quelques remarques sur l'origine probable de ces substances. Un mâle venait de coller au sol l'embase de son spermatophore. La tige était déjà formée, ainsi que le premier globule. Seule, la région distale était encore à l'intérieur de la chambre génitale. Un choc sur la platine du microscope fit choir le mâle (qui à ce moment était sur une paroi verticale). Le pédicule du spermatophore se rompit, la masse distale restant à l'intérieur de son moule. Le mâle fut aussitôt fixé et inclus. Malheureusement, si la masse spermatique était constituée, les membranes ne l'étaient pas encore. Du moins pûmes-nous, grâce à cet incident, étudier en coupes la région la plus importante du spermatophore encore en place dans la chambre génitale.

1. *Substances constituant le support et le pied.* — Le pied et son support, colorés sur coupes par la méthode de PRENANT, montrent une région interne de teinte rouge violacé et une région périphérique, plus ou moins nettement délimitée, colorée en vert. Au moment de sa formation, l'extrémité libre du support arrive au niveau de l'atrium des glandes postérieures dorsales : la sécrétion de celles-ci sert donc à l'édification du

ped et du support. Cela paraît d'autant plus raisonnable que, dans la glande dorsale, nous retrouvons les deux colorations rouge et verte, indices de sécrétions différentes. De plus, sur les coupes, certains éléments glandulaires sont partiellement vidés de leur contenu.

2. *Substances* constituant la masse spermatique.* — La masse spermatique est faite de deux couches. La couche interne (fig. 68 F) contient des gouttelettes et des spermatozoïdes enroulés. Son aspect et sa teinte ne laissent aucun doute : c'est le contenu des réservoirs prostatiques et des réceptacles séminaux. Ceux-ci, d'ailleurs, sont vides. La couche externe, mince, plus claire que la sécrétion enrobant le sperme, rappelle beaucoup la sécrétion de la glande antérieure proprement dite. Celle-ci est d'ailleurs privée de son contenu. Comme la masse spermatique est, en grande partie, logée dans la région antérieure de la chambre génitale, nous avons admis que la couche superficielle vient de la glande antérieure. Les spermatozoïdes, ayant quitté les réceptacles séminaux, sont tous enroulés. Ils ne sont pas également répartis dans toute la masse. Ils en occupent seulement la région postérieure et descendent, très peu, dans les cornes antérieures, uniquement remplies de sécrétion (fig. 68 D).

En résumé, le matériel de la masse spermatique est fourni par les réservoirs prostatiques, les réceptacles séminaux et la glande antérieure. La glande postérieure dorsale donne celui du spermatophore proprement dit (ped et support). Nous parlerons tout à l'heure de l'origine probable du grain basal et des membranes de la masse spermatique.

Ainsi que le prévoyait SOKOLOW [21], les spermatozoïdes sont transportés au stade d'enkystement.

C. — Construction du spermatophore.

S'il est relativement aisé de trouver l'origine du matériel, il est difficile de se représenter le procédé de moulage donnant à l'ensemble une forme aussi curieuse. L'unique série de coupes, où la masse spermatique est encore en place dans la

chambre génitale, nous permet, cependant, une tentative d'explication.

En premier lieu, il faut avouer que nous ignorons les modifications que le jeu des muscles génitaux apporte à la topographie des cavités génitales. Il est bien évident que support et masse spermatique ont été moulés. Or, il est impossible de retrouver ce moule dans ce que nous avons

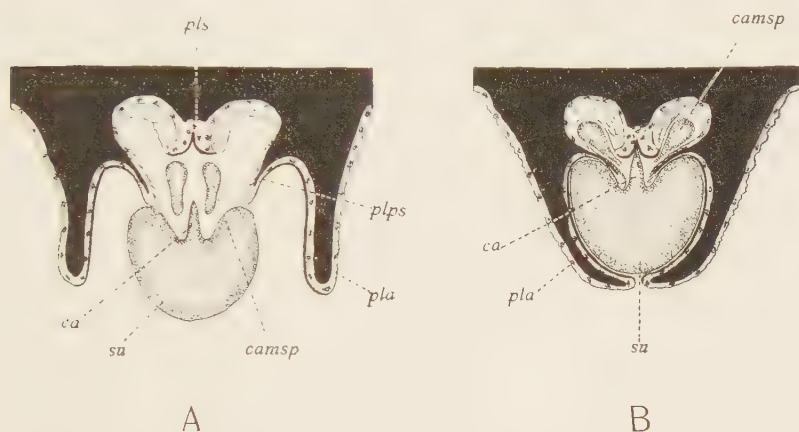


Fig. 69. — *Chelifer cancroides* ♂, coupes transversales de la chambre génitale.

A, ce que l'on voit sur une de nos coupes ; B, ce qui a dû se passer lors du moulage du spermatophore ; *ca*, carène du support (*su*) ; *pla*, pli antérieur ; *plps*, pli parasagittal.

décrit des cavités génitales. Nous en avons donc conclu qu'au moment de la construction du spermatophore les cavités génitales sont modifiées dans leur forme et façonnent le matériel qu'y déversent les glandes accessoires. La figure 69 permet, dans une certaine mesure, de préciser certains contours de ce moule éphémère. Ce sont, d'une part, les plis gonopodiaux gonflés de sang et, d'autre part, le sillon éjaculateur. Les plis gonopodiaux (*pla*, fig. 69 B) retiennent latéralement la sécrétion fournie par la glande postérieure dorsale. Les plis parasagittaux (*plps*), rabattus contre le pli sagittal (*pls*), constituent le plafond du moule où se loge le support de la masse spermatique (*su*). Cette dernière est déversée dans le sillon éjaculateur, c'est-à-dire entre les plis parasagittaux. Dans la région antérieure, le sillon éjaculateur est partagé en deux régions par le pli sagittal (fig. 69 B) ; aussi, la masse spermatique possède-t-elle deux longues

cornes (*camsp*), qui n'existent pas dans la région postérieure moulée dans le sillon éjaculateur impair.

Dans l'exemplaire coupé, la masse spermatique et son support, seuls, étaient formés. Les membranes ne l'étaient pas encore. Nous en avons conclu que les ailes de la masse spermatique sont fabriquées en dernier lieu. Par suite de leur position, il y a tout lieu de penser qu'elles sont faites de la sécrétion des glandes antérieures, les seules capables, à ce moment, d'arroser la masse spermatique. Où se moulent ces membranes ? Nous ne saurions le dire, faute de preuves. Il en est de même du grain basal, sur la provenance duquel nous sommes réduits à des hypothèses. Fabriqué avant le support, la goutte de liquide dont il est formé peut aussi bien provenir de la glande antérieure que de la glande dorsale.

IV. — DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES.

Parmi les faits que nous venons de décrire assez sommairement, il en est de particulièrement importants sur lesquels nous désirons revenir avec quelques détails ; ce sont : la danse nuptiale, l'absorption du sperme par la femelle, le comportement des sexes.

A. — La danse nuptiale.

Pour danser, le mâle accomplit un ensemble de mouvements, soit séparés, soit simultanés, et cela dans un ordre quelconque. Nous les avons classés en quatre séries : vibrations du corps, déploiement des organes cylindriques, contractions abdominales et mouvements des pattes.

1. *Mouvements vibratoires du corps.* — Le mâle se soulève rapidement, redressant l'angulation tibio-tarsienne des pattes marcheuses postérieures (fig. 65 A). Habituellement, les tarses des pattes 1 sont écartés l'un de l'autre et convergent vers le haut. Dès l'arrêt, marquant le début du prélude nuptial, ces tarses rapprochent leurs griffes et divergent vers

le haut (fig. 66 A). Cette singulière position permet aux organes cylindriques dévaginés de passer librement entre les pattes I et II. Sans changer ses points de sustentation, le mâle fait alors vibrer son corps dans un plan sensiblement horizontal, la tête restant fixe et le maximum d'amplitude étant atteint par l'extrémité postérieure de l'abdomen. Ces oscillations sont, le plus souvent, extrêmement rapides, si bien que le Pseudoscorpion, en vibration, paraît flou au regard. La durée d'une série de vibrations varie de quelques secondes à quelques minutes.

2. *Déploiement des organes cylindriques.* — Les vibrations ne sont pas la cause du dépliage des organes cylindriques. Les deux phénomènes sont indépendants l'un de l'autre. Les organes se déplient simultanément ou séparément (1), en totalité ou en partie. Développés au maximum, ils forment un V très ouvert en avant et dont la pointe est à la fente génitale (fig. 66 A). Chaque branche, après avoir passé entre les pattes marcheuses I et II, se courbe vers le dedans et vers le haut, un peu au delà du niveau des chélicères. Les organes cylindriques s'allongent au delà de l'extrémité du corps du mâle, mais n'arrivent pas à atteindre la femelle. Lorsqu'ils sont au contact du sol, ils semblent servir d'appui à tout le corps du mâle. Leur extension, parfois rapide, parfois lente, débute toujours par leur base, alors que le retrait s'amorce toujours à leur extrémité libre. Leur surface est brillante et recouverte d'une substance quelque peu adhésive. Vraisemblablement, cette dernière est sécrétée par la glande postérieure latérale (chap. I, p. 35).

Les organes cylindriques ne servent pas au transport du sperme : ce sont des tubes fermés distalement. SCHTSCHELKANOWZEFF pense que, dévaginés et côte à côte, ils forment une rigole dans laquelle coulent les spermatozoïdes. L'existence du spermatophore, la position et la direction des organes dévaginés (fig. 66 A) s'opposent à cette hypothèse.

Le rôle des organes cylindriques reste très imprécis, et nous

(1) Ceci est cependant plus rare.

avons été réduits à les considérer comme des organes à parfum. La glande postérieure latérale leur est annexée ; la disposition curieuse de l'hypoderme de la plaque génitale postérieure laisse penser que la sécrétion fournie par cette glande est étalée sur les organes chaque fois qu'ils se dévalinent.

Durant le prélude nuptial, le mâle de *Chelifer* est toujours animé de vibrations abdominales. Le sang gonfle les plis gonopodiaux. Ceux-ci constituent une partie du moule où se déversent les produits des glandes accessoires et des réservoirs prostatiques. La pression sanguine, durant tout ce processus, joue un rôle certain. Sans nul doute, le jeu de la musculature génitale aide l'animal à répartir le flux sanguin. Nous pensons que la pression interne est équilibrée par le souple ressort chitineux que constitue l'organe cylindrique, la sécrétion de la glande postérieure latérale servant à le lubrifier. Mais c'est là une hypothèse difficilement contrôlable.

On pourrait objecter que certaines espèces ne possèdent pas d'organes cylindriques et, malgré cela, moulent un spermatophore. Mais, précisément, chez ces espèces, le spermatophore est relativement simple et, durant le prélude nuptial, le mâle n'est pas agité de vibrations.

3. *Contractions abdominales.* — Elles ne peuvent être observées que si le corps du mâle ne vibre pas. Tergites et sternites sont rapprochés l'un de l'autre, puis éloignés. L'extrémité postérieure de l'abdomen se soulève et s'abaisse. Alternativement, les pleura de la région génitale se gonflent et se dépriment. En un mot, l'abdomen tout entier est le siège d'une pulsation saccadée, irrégulièrement rythmée. La fixation des exemplaires nous renseigne mal sur ces manifestations internes. Vraisemblablement, les contractions musculaires abdominales aident le sperme à progresser jusqu'aux réceptacles séminaux. Les réservoirs prostatiques ne contiennent pas de spermatozoïdes, mais leur sécrétion coule déjà dans le sillon éjaculateur.

4. *Mouvements des pattes.* — Nous avons parlé tout à l'heure

de la position particulière des pattes marcheuses I. Mais les mouvements les plus curieux sont ceux des pattes-mâchoires.

En temps habituel, pendant la marche par exemple, les pattes-mâchoires sont étendues latéralement, les pinces

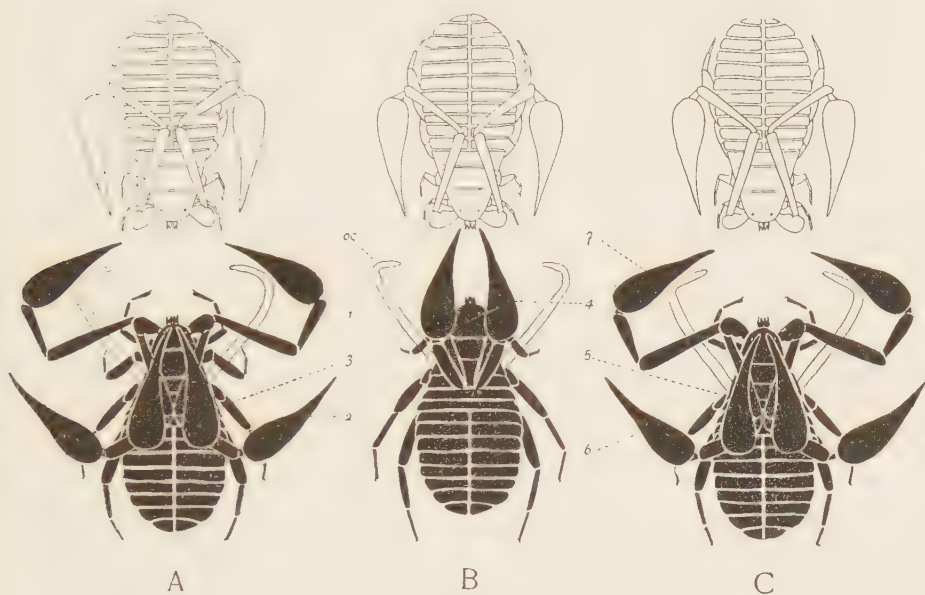


Fig. 70. — La danse nuptiale chez *Chelifer cancellatus*.

Le ♂ (en noir) danse devant la ♀ (en blanc), passive et accroupie. Les organes cylindriques (*oc*) sont dévaginés. Le ♂ fait vibrer son corps et ramène ses pattes-mâchoires sur son céphalothorax (positions 1, 2 et 3 fig. A). Le corps se porte vers l'avant ainsi que les pinces (position 4, fig. B). Retour à la position première (position 5, 6 et 7, fig. C). C'est entre les positions 4 et 5 que rentrent les organes cylindriques, pendant une fraction de seconde.

divergent vers l'avant. Dès le début de la danse, les pinces se rapprochent et convergent vers l'avant en même temps qu'elles pointent vers le sol. Alors commence un mouvement de brasse. Sans changer ses points de sustentation, le mâle ramène son corps vers l'arrière et replie ses pattes-mâchoires (1^{er}, 2^e et 3^e temps, fig. 70 A) jusqu'à ce que les pinces se touchent distalement dans l'axe du corps. Puis, celui-ci se porte vers l'avant, accompagné d'une protraction des pinces et des tibias des pattes-mâchoires (fig. 70 B, 4^e temps). Le corps revient en arrière, et c'est à ce retour que, toujours, les organes cylindriques, jusqu'alors étendus, se replient (fig. 70 C, 5^e temps). Mais à ce mouvement succède aussitôt un écarte-

ment et une protraction des pinces, ainsi qu'une dévagination des organes cylindriques (fig. 70 C, 6^e et 7^e temps).

Une seconde série de mouvements succède à la première. Il y a donc, comme le montre la figure 70, des déplacements du corps vers l'avant, puis vers l'arrière, rythmés par les mouvements de brasse des pattes-mâchoires, les sorties et les rentrées des organes cylindriques. Cette figure de danse, que tous les mâles accomplissent de la même manière, est tout à fait caractérisée, et aucun spermatophore n'est déposé si tous ces mouvements ne se sont pas déroulés dans l'ordre indiqué. Chaque figure (les sept temps) demande deux à trois secondes.

La danse nuptiale dure un temps très variable suivant que la femelle accepte ou non les avances du mâle. Parfois, au bout de quelques minutes, le spermatophore est construit. Mais, souvent, après de longs et inutiles efforts, entrecoupés d'arrêts plus ou moins longs, le mâle ne dépose aucun spermatophore. De toute façon, le jeu des organes cylindriques et des pattes-mâchoires a toujours lieu. Jamais nous n'avons vu de fécondation sans que tout le cérémonial ne se soit intégralement déroulé. Mais les vibrations du corps, les contractions musculaires, bien qu'elles existent toujours, sont parfois peu accentuées.

B. — Absorption du sperme par la femelle.

1. *Rapports entre spermatophore et chambre génitale femelle.*

— Ainsi que nous l'avons dit, il est difficile d'observer les animaux par la face ventrale. Une fois le spermatophore chevauché par la femelle, nous avons réussi à le détacher du sol et à éloigner le mâle, puis nous avons rapidement retourné et tué la femelle, le spermatophore restant en position.

Ceci nous a permis de voir que la masse spermatique n'entre pas entièrement dans la chambre génitale ; seules, les cornes péniales y pénètrent profondément. Les ailes verticales butent contre le bord libre de la plaque génitale antérieure et ne permettent pas à la masse de progresser davantage. Les ailes horizontales reposent sur la plaque génitale posté-

rieure. Elles servent nettement d'appui à la femelle, confortablement assise sur le spermatophore. La distance entre les extrémités libres des deux cornes péniales est égale à celle séparant les entrées des deux spermathèques. Il y a donc tout lieu de penser que ces cornes pénètrent directement dans les spermathèques (c'est pourquoi nous les avons appelées péniales).

2. *Introduction du sperme dans les spermathèques.* — Tant que le mâle n'a pas saisi la femelle par les fémurs des pattes-mâchoires et ne l'a pas fortement secouée, le sperme n'entre pas dans les spermathèques. Si l'on abandonne la femelle, seule, sur le spermatophore, la fécondation n'a pas lieu : les spermathèques ne se remplissent pas. De toute évidence, c'est l'intervention du mâle qui provoque la sortie des spermatozoïdes. Nous avons alors pensé que les attouchements de la région génitale par les tarses du mâle pouvaient jouer ce rôle. Nous avons séparé les deux partenaires, une fois ces mouvements accomplis : les spermathèques étaient encore vides. Peut-être ces attouchements servent-ils à renseigner le mâle sur la situation du spermatophore et appliquer celui-ci sur la région génitale femelle. Voici une observation qui semble le faire croire : un mâle, qui vient de manger un Collembole, a les pattes recouvertes des écailles de la proie. Une femelle passe, la danse a lieu, un spermatophore est déposé. La femelle le chevauche, le mâle la saisit et fait jouer ses tarses. Nous séparons aussitôt les deux animaux. Les ailes horizontales de la masse spermatique sont constellées de petites écailles.

L'expulsion du sperme est produite par les secousses dont le mâle accable sa partenaire et qui, chaque fois, ont pour effet de pousser, puis de ramener brusquement en avant la femelle, solidement tenue. Ces mouvements ne peuvent faire glisser le spermatophore : ses ailes horizontales, largement étalées, le maintiennent et l'empêchent de basculer ; ses ailes verticales, butant contre le bord libre de l'opercule, l'empêchent de glisser. Le spermatophore reste donc en place, se courbant sous la poussée du mâle. Mais la plaque génitale

postérieure appuie fortement sur la masse spermatique : nous pensons que la pression ainsi exercée agit sur les cornes antérieures (dont l'enveloppe est relativement épaisse) et détermine l'expulsion du sperme logé dans les cornes postérieures. Nous n'avons, certes, pas suivi le phénomène, mais nous avons noté que, dans une masse spermatique n'ayant pas été secouée (fig. 68 D), les cornes antérieures sont relativement trapues, et le sperme y pénètre légèrement. Après le travail du mâle, la masse est aplatie, les cornes en question sont minces et flasques, elles sont presque vidées de leur contenu, et les spermatozoïdes restants sont accumulés dans les cornes péniales. En un mot, la masse spermatique est un réservoir élastique, une sorte de « poire à injection ». Les mouvements combinés des deux animaux ont pour résultat de presser cette poire ; la sécrétion accumulée dans les cornes antérieures, comprimée, refoule les spermatozoïdes, les injecte dans les spermathèques de la femelle où pénètrent les cornes péniales.

C'. — Analyse du comportement sexuel de *Chelifer cancroides*.

1. *Comportement du mâle*. — Certains mâles, dès leur mise en présence d'une femelle, entrent en danse, alors que d'autres passent devant la même partenaire sans esquisser le moindre mouvement. Le mâle ne réagit donc devant la femelle que s'il est dans les conditions voulues d'excitation sexuelle. Cet état se manifeste par la danse.

Tandis que le mâle de *Chthonius ischnocheles*, en l'absence de femelles, plante çà et là de nombreux spermatophores, le mâle de *Chelifer* n'agit jamais solitairement. Ainsi que celui de *Dactylochelifer Latreillei* et *Dendrochernes cyrneus*, il ne témoigne d'activité qu'en présence d'une partenaire. Si donc le stimulus provoquant la construction d'un spermatophore reste encore inconnu chez *Chthonius*, il n'en est pas de même chez les trois autres espèces. Voici quelques observations se rapportant à *Chelifer cancroides* :

La nature du partenaire n'influe pas sur le déclenchement de la danse. Un mâle parade devant une femelle non fécondée.

Celle-ci est enlevée et, successivement, remplacée par une femelle fécondée, un mâle, une larve, un adulte d'une autre espèce. Dans tous les cas, la danse s'opère. On peut rapprocher ces faits de ceux décrits par DESPAX [200] pour le mâle de l'Euprocte. Celui-ci, immobile, capture à l'aide de sa queue tout triton passant près de lui, qu'il soit ou non de son espèce ou de son sexe. L'excitation sexuelle latente se manifeste donc devant un partenaire quelconque, mais celui-ci est nécessaire.

La mobilité, la perception du partenaire est nécessaire au déclenchement de la danse. Un mâle vibre devant une femelle. On fait cesser la danse. Le mâle, après quelques instants de repos, se remet en marche et rencontre à nouveau la femelle, accroupie, ne faisant aucun mouvement. Il la franchit simplement comme un obstacle. Si, à la seconde rencontre, la femelle bouge, immédiatement le mâle lui fait vis-à-vis et danse. De très nombreuses observations de ce genre permettent de dire que le déclenchement de la danse nuptiale n'a lieu qu'en face d'un partenaire mobile. Peut-être cette mobilité en facilite la perception. Mais comment se fait cette perception ? Il faut rejeter l'idée d'une reconnaissance visuelle. Nous avons maintes fois observé un mâle passant près d'une femelle immobile, sans que le moindre mouvement de danse soit amorcé. Nous n'avons pas songé non plus à quelque parfum spécial dégagé par la femelle, puisque les danses se produisent aussi devant des mâles, des larves ou des adultes d'autres espèces. Mais les récentes expériences de STREBEL [120] montrent le rôle important que jouent, dans la perception, les poils tactiles des pattes-mâchoires. Le moindre souffle, le moindre déplacement d'air est enregistré par le *Chelifer*, dont le comportement se modifie. Ces longs poils sensoriels sont excessivement mobiles. La moindre vibration les fait bouger; ce ne sont pas, à proprement parler, des poils tactiles, mais plutôt des récepteurs de vibrations. Lorsque le *Chelifer*, à jeun, cherche sa nourriture, il part à l'attaque dès que la proie remue et saisit l'animal : Collemboule, Psoque, Diptère ou autre congénère. Le Collemboule, par exemple, est immédiatement consommé. Mais, si

le Diptère attrapé est assez puissant, le ravisseur est emporté. C'est peut-être là une explication de la phorésie chez les Pseudoscorpions. Ainsi, un *Chelifer* affamé, dès qu'il perçoit sa proie et avant tout contact, réagit par des mouvements de préhension, quelle que soit la nature de celle-ci. De même, en état d'excitation sexuelle, il réagit par des mouvements de danse dès qu'il perçoit un Pseudoscorpion.

Mais, si la danse peut se produire devant un partenaire quelconque, de nombreuses observations nous permettent d'affirmer que le spermatophore n'est déposé qu'en présence d'une femelle de la même espèce. Nous avons fait à ce sujet de multiples expériences et toujours constaté que le spermatophore n'est construit que devant une femelle vierge de la même espèce. En 1936 notamment, une dizaine de femelles fécondées furent conservées en tubes. L'hiver passé, convenablement nourries, elles furent mises en présence de mâles vierges ou non. Aucune de ces femelles devant lesquelles dansèrent bien des mâles ne provoqua la construction d'un spermatophore. Seules, les femelles élevées depuis l'âge larvaire nous permirent de suivre complètement le processus de la fécondation. C'est là une des raisons qui rendent longues et pénibles les recherches sur la reproduction de ces animaux et, sans le matériel envoyé obligeamment par M. le Dr E. SCHLOTTKE, nous n'aurions pas observé si souvent le processus curieux de la fécondation (1).

En résumé, dans les préliminaires de la fécondation, il faut distinguer chez *C. cancroides* : le prélude ou danse (qui peut se dérouler devant n'importe quel partenaire, pourvu que ce partenaire ait été perçu) et le dépôt du spermatophore (qui ne s'accomplit qu'en présence d'une femelle de la même espèce et vraisemblablement toujours vierge).

2. *Le comportement de la femelle.* — Toutes les femelles, même vierges, bien qu'elles puissent provoquer la danse nuptiale, ne permettent pas toujours la construction du spermatophore. Il faut donc admettre un état physiologique (!).

(1) C'est pourquoi nous répétons ici à M. le Dr E. SCHLOTTKE combien nous lui sommes reconnaissants.

particulier de la femelle en rapport avec ce dernier. Il s'agit peut-être d'un stade de maturité des gonades.

Le comportement de la femelle de *C. cancroides* diffère de celui des espèces observées par H. W. Kew [11]. En effet, tandis que chez *Dendrochernes cyrneus*, par exemple, la femelle saisie par le mâle est amenée passivement jusqu'au spermatophore, chez *Chelifer cancroides* le mâle ne saisit pas la femelle. Il faut donc, pour que les phases ultérieures de la fécondation s'accomplissent, que la femelle soit avertie de la présence du mâle et de celle du spermatophore. Les mouvements du mâle suffisent sans doute à révéler sa présence, car ils sont très particuliers : vibrations du corps, mouvements de nage des pattes-mâchoires, sorties et rentrées des organes cylindriques. Tous ces actes produisent, évidemment, des excitations différentes de celles que produirait une proie quelconque. Il se pourrait aussi que les organes cylindriques jouassent ici un rôle. En étudiant leur anatomie, nous avons noté (p. 35) qu'à chaque dévagination leur surface est imprégnée par une sécrétion glandulaire. Peut-être quelque émission de parfum, agissant sur la femelle, peut provoquer son attitude passive. Mais c'est là une hypothèse difficile à vérifier.

Quant à la perception du spermatophore, au-devant duquel la femelle, seule, s'avance et sur lequel elle vient s'asseoir, nous ne pouvons rien dire de certain. Mais nous savons que, dès le dépôt du spermatophore, le comportement du mâle change. Au lieu de mouvements amples des pattes-mâchoires, de vibrations rapides du corps, avec de temps en temps des rentrées et des sorties d'organes cylindriques, nous assistons à un tremblement léger des pinces. Le corps et les organes ne bougent plus. Or, de l'instant où le mâle commence à faire trembler ses pinces, la femelle se soulève et avance jusqu'au spermatophore. Si, avant que le mâle ait modifié son allure, on l'enlève, la femelle, seule, devant le spermatophore, ne bouge pas. Au bout de quelques instants, elle s'enfuit, sans égard pour l'objet situé à un demi-millimètre d'elle et qu'elle frôle ou renverse en partant. Nous sommes donc tentés de croire que le tremblement des pinces du mâle constitue le

signal avertissant la femelle que le spermatophore est déposé.

V. — CONCLUSIONS.

Le comportement des animaux. — Chez *Chelifer cancroides*, le mâle accomplit toujours dans le même ordre une série de gestes aboutissant au dépôt d'un spermatophore. Les premiers gestes sont nécessaires, mais non suffisants, pour déclencher les autres. Ce processus comporte un prélude ou danse pouvant s'accomplir devant n'importe quel partenaire mobile et un dépôt de spermatophore n'ayant lieu qu'en face d'une femelle vierge de la même espèce. Chez *Chthonius ischnocheles*, le mâle dépose des spermatophores indépendamment de tout stimulus provenant du dehors ; chez *Chelifer cancroides*, il faut la rencontre de la partenaire mobile ; chez *Dendrochernes* ou *Dactylochelifer*, il faut encore plus : une promenade à deux, le mâle saisissant la femelle. On voit ainsi que le comportement de *Chelifer cancroides* est, en quelque sorte, intermédiaire entre celui de *Chthonius* et de *Dendrochernes*.

Le spermatophore. — Chez *Chelifer cancroides*, les glandes accessoires servent à construire le spermatophore ; les glandes postérieures en fabriquent le pied et le support, et la glande antérieure fournit le revêtement de la masse spermatique. Chez la plupart des Pseudoscorpions, ces deux groupes glandulaires existent, et l'on peut en déduire que cette disposition est très générale. Chez *Chernes cimicoides*, la glande antérieure manque, mais les glandes postérieures, extrêmement développées, peuvent sans doute suppléer au manque de glande antérieure.

Les dessins publiés par H. W. Kew [13] (fig. 1 E) indiquent que, chez *Neobisium*, le spermatophore ne possède pas de véritable support différencié. Il existe à l'extrémité du pied une grosse goutte à l'intérieur de laquelle sont logés les spermatozoïdes ; cette goutte représente sans aucun doute la masse spermatique de *Chelifer cancroides*. Chez *Chthonius ischnocheles*, le support, par contre, est bien développé [13]

(fig. 1 B, 2). Il est formé de deux croissants accolés en une coupe ouverte vers le haut et soutenant une goutte de sperme. Ces croissants, élégamment striés, reproduisent exactement la forme du diverticule postérieur de la chambre génitale. Les striations sont les empreintes des plis de la chitine revêtant ces diverticules. Chez *Chthonius*, où la chambre génitale est réduite, le support, au moment de sa formation, doit la remplir entièrement. Chez *Chelifer cancroides*, il n'en occupe que la région antérieure, et les diverticules dorsaux, pourtant très développés, n'en moulent aucune partie.

En résumé : soit en totalité, soit en partie, la chambre génitale du Pseudoscorpion mâle reçoit la sécrétion des glandes accessoires. Elle façonne un spermatophore à pied étiré dont la partie distale reproduit la configuration du moule où elle fut constituée. Cette région, plus ou moins compliquée, supporte une masse de sperme, enrobée dans la sécrétion de la glande antérieure.

CHAPITRE II

La ponte.

I. — ÉPOQUE DE LA PONTE.

A. KÆSTNER [3], d'après J. LUBBOCK et H. W. KEW [11], indique, pour l'Angleterre, deux périodes de ponte, l'une en mai, l'autre en août. Durant l'année 1933, en Côte-d'Or, 12 femelles de *Chelifer cancroides* (1) pondirent en mai, 21 en juin, 34 en juillet, 7 en août. Les dates extrêmes furent le 14 mai et le 27 août. Il ne faut donc admettre chez cette espèce, tout au moins dans notre pays, qu'une seule période de ponte durant au moins trois mois.

Normalement, chaque femelle pond une fois par an. Nous avons eu cependant une seconde ponte fin août 1933 d'une femelle ayant déjà pondu au début de juillet de la même année. Cette femelle avait été séparée de sa couvée, puis remise en compagnie de mâles. Il y a là, vraisemblablement, un cas exceptionnel. Évidemment, rien ne permet d'affirmer qu'à chaque ponte une nouvelle fécondation soit nécessaire. Les femelles, après avoir pondu, conservent toujours dans leurs spermathèques une quantité appréciable de spermatozoïdes enroulés, pouvant, peut-être, servir ultérieurement. Malgré tout, bien qu'ayant conservé en 1936 et 1937 des femelles ayant pondu en 1935 et 1936, nous n'avons jamais remarqué de seconde ponte. De plus, nous avons vu que seules les femelles vierges provoquent l'émission d'un spermato-phore. La fécondation ne peut donc s'opérer qu'une seule

(1) Toutes ces femelles étaient observées dans leur milieu naturel et non en élevage. Elles étaient prélevées au jour le jour, dans du vieux foin resté dans un grenier abandonné.

fois, ce qui n'implique pas qu'une femelle ne pondre qu'une seule fois dans sa vie.

II. — SIGNES PRÉCURSEURS DE LA PONTE.

1. **Transparence de l'abdomen.** — Avant la ponte, l'abdomen de la femelle devient transparent ; à ce moment, l'animal étant mis sur le dos et sur un fond noir, l'ovaire est visible par transparence. Cela s'explique par l'hypertrophie du sinus sanguin ventral. Nous avons pu observer, à ce moment, des déplacements de l'ovaire nageant dans le sang qui le baigne, entraînant avec lui le chevelu des trachées. Sur quelques exemplaires, nous avons même vérifié la présence d'ovules à l'intérieur de l'ovaire.

D'après les auteurs, les femelles, prêtes à pondre, sont reconnaissables à leur abdomen distendu. Ce caractère, tant chez *C. cancroides* que chez *Chernes cimicoides* ou *Allochernes italicus*, est peu sûr. Cette distension abdominale ne vient pas des ovules ayant grossi : ceux-ci sont relativement petits et leur ensemble trop peu volumineux pour donner à l'animal l'aspect distendu que nous avons si souvent remarqué. Au sortir de leur nid d'hiver, les femelles se nourrissent activement et, au bout de quelque temps, leur intestin est gonflé. Leur embonpoint est donc seulement l'indice d'un abondant repas.

2. **Construction du nid.** — La construction du nid est un signe précurseur certain. Mais, parfois, nous l'avons observée plusieurs jours après la décharge des œufs.

3. **Effacement de la région génitale.** — C'est un avertissement qui ne trompe jamais ; il précède toujours la ponte de quelques heures. En temps normal, la région génitale est bien visible de la face ventrale. Avant la décharge des œufs, les deux plaques génitales, jusque-là bien visibles, sont tirées vers l'avant et vers le haut par les muscles (2) *DV* et (*V1-2*) *LV* disparaissant sous les coxa des pattes marcheuses postérieures. Les plaques du sternite IV font immédiatement suite à ceux-ci.

Pendant que se déroulent ces changements, d'importants phénomènes s'accomplissent à l'intérieur de la mère. Ce sont, par ordre chronologique : la maturation des ovules, le grossissement de l'ovaire, la chute des ovules mûrs à l'intérieur de celui-ci et enfin la formation de la chambre incubatrice.

4. **Maturation des ovules.** — La technique employée n'a pas permis la fine étude cytologique de la lignée germinale : nous avons, cependant, vérifié les descriptions de METSCHNIKOFF [16]. Le cytoplasme de l'ovule se charge progressivement de réserves, mais le volume total augmente relativement peu. D'après E. STECKER [20], chez *Chthonius*, cette maturation se ferait en deux temps. METSCHNIKOFF [16], VEJDOVSKY [35], BARROIS [8] ne l'ont signalé ni chez *Chernes*, ni chez *Geogarypus*. Chez *C. cancroides*, nous avons noté, au cours de la croissance, deux aspects du cytoplasme ovulaire qui, dans une certaine mesure, pourraient correspondre aux deux temps signalés dans STECKER.

Dans l'ovule immature (1), le cytoplasme est dense, homogène (fig. 46 A) et légèrement éosinophile. Au centre, le noyau, très gros, limité par une membrane mince, mais bien visible, contient un suc nucléaire transparent dans lequel se trouvent des masses de formes diverses et quelques nucléoles, dont un particulièrement gros et éosinophile. Les premières enclaves sont en général excentriques. Elles sont claires, sphériques et correspondent au deutoplasme primaire de STECKER. Le noyau, toujours central, n'a point changé d'aspect. Peu à peu, le protoplasme se charge de gouttes vitellines. La modification, amorcée, s'amplifie. Bientôt, tout l'ovule est éclairci et prend un aspect réticulé. Quand l'accumulation a atteint son maximum, la figure obtenue répond à celle du deutoplasme secondaire de STECKER. A partir de ce moment, aucun changement ne survient plus jusqu'à la ponte (fig. 45 B). Plus intéressant à retenir est le fait que, durant cette phase de maturation, le noyau devient excentrique. Sa membrane persiste, mais

(1) Nous conviendrons de désigner globalement sous le nom d'ovules : les oogonies, les ovotides et les ovules proprement dits, négligeant — et pour cause — les phénomènes nucléaires de l'ovogénèse.

les grains de chromatine et les nucléoles, d'abord disséminés dans le suc nucléaire, se sont groupés au centre du noyau. La chromatine, auparavant peu visible et peu colorable, l'est devenue davantage et se présente sous forme de grains noirs et brillants. Le gros nucléole éosinophile semble s'être fondu.

L'ovule, détaché de son follicule et tombé dans la lumière de l'ovaire, diffère très peu de ce que nous venons de décrire. Le cytoplasme paraît plus hétérogène. Il n'y a plus de nucléoles. La membrane nucléaire a disparu. La substance chromatique est, parfois, accompagnée de légères radiations protoplasmiques, signes d'une division prochaine. Nous n'avons pas suivi l'émission des globules polaires.

Origine des réserves ovulaires. — STECKER [20] fait provenir ces réserves des cellules mêmes de l'ovaire. Bien que nous ayons mis en évidence le rôle sécréteur de certaines d'entre elles, nous ne pouvons cependant admettre cette manière de voir. Certes, en même temps que, dans l'ovule, s'amasse le vitellus, les cellules sécrétrices de l'ovaire montrent des phases d'activité (étudiées par la suite). Mais certains ovules sont entièrement chargés de réserves avant même que les cellules de l'ovaire aient accusé une modification quelconque. D'autre part, pendant la vitellogenèse, l'ovaire est largement baigné dans le sang; le sinus ventral est excessivement spacieux, et de nombreuses trachéoles circulent entre les ovules. C'est pourquoi nous pensons plutôt que l'ovule puise directement dans le sang les substances nécessaires à la constitution de ses réserves.

5. **Développement de l'ovaire.** — Quand les cellules sécrétrices, mentionnées ci-dessus, entrent en activité, elles augmentent de volume. La paroi syncytiale de l'ovaire (fig. 82 A) devient épithéliale. Ses noyaux s'ordonnent en lignes et les cellules s'individualisent (fig. 82 B, C). C'est dans la région axiale de l'ovaire que le phénomène est le plus marqué. Il en résulte un dépliage de l'ovaire qui se creuse d'une lumière. L'aspect de la glande génitale, tant *in toto* que sur les coupes, est maintenant bien changé (fig. 83 et 84).

La cellule sécrétrice, en grandissant, se charge d'enclaves, et le noyau augmente de volume. Son grand axe mesurait 3 à 5 μ , il en atteint parfois 20 au moment de la ponte. Il s'est placé dans la région distale de la cellule. Les grains de chromatine se multiplient ; de nombreux petits nucléoles éosinophiles apparaissent. Le cytoplasme se vacuolise, surtout au voisinage du noyau et, déjà, dans la lumière de l'ovaire, la sécrétion descend.

6. Descente des ovules dans l'ovaire. — L'ovule doit forcément passer par la lumière de la branche ovigère. Si nous n'avons pas, sur nos séries de coupes, de figures de ce passage, nous avons des exemples d'ovules à l'intérieur de l'ovaire. Le diamètre de l'ovule mûr est nettement supérieur à celui de la lumière de chaque branche ovigère. Nous avons toujours constaté, avant la ponte, de nettes contractions abdominales capables de faciliter ce passage. Mais, en outre, les ovules sur nos séries de coupes sont tantôt subsphériques, tantôt ont des prolongements à allure de pseudopodes qui permettent de supposer qu'ils se déforment pour franchir ce canal étroit et gagner la lumière de l'ovaire.

7. Fécondation proprement dite. — Nous n'avons pas observé la pénétration du spermatozoïde dans l'ovule, mais nous avons fait les remarques suivantes : une femelle est fixée alors que les ovules mûrs sont tombés dans l'ovaire. Certains spermatozoïdes, jusqu'alors enroulés et logés dans les spermathèques, sont maintenant sortis. On les retrouve d'un bout à l'autre de la cavité ovarienne. Ils sont filiformes et, si certains d'entre eux sont collés aux futurs œufs, d'autres sont réunis en paquets. Il semble peu probable, bien que nos préparations n'en fournissent pas la preuve certaine, que le déroulement des spermatozoïdes, chez *C. cancroides*, s'accompagne de la perte du segment intermédiaire, ainsi que le veut SOKOLOV. Les spermatozoïdes enroulés en spirale atteignent, chez l'espèce étudiée, 3 μ de diamètre. Avant le stade filiforme, il existe un stade intermédiaire où le spermatozoïde n'a plus qu'une spire d'environ 8 μ de diamètre. C'est ensuite qu'il s'allonge.

Nous ne savons pas si la pénétration du spermatozoïde dans l'ovule s'accomplit dans l'ovaire même. Cela est possible et expliquerait la remontée des spermatozoïdes. Mais, lorsque les œufs ont été expulsés dans la chambre incubatrice, de nombreux spermatozoïdes filiformes se retrouvent noyés dans le liquide nutritif (*sp.* fig. 73). Ils ont été déchargés en même temps que les ovules. Si l'imprégnation de ceux-ci ne s'est pas accomplie dans l'ovaire, elle peut donc avoir lieu à l'intérieur de la chambre incubatrice. Les spermatozoïdes inutilisés restent dans le liquide de la chambre et finalement y subissent la lyse. Il en existe encore autour des œufs dont la segmentation est déjà très avancée, au bout d'une semaine environ.

III. — FORMATION DE LA CHAMBRE INCUBATRICE.

1. **Formation de la membrane.** — Deux à trois heures avant que le premier œuf soit expulsé, les lèvres de la vulve s'entr'ouvrent, se referment, selon un rythme irrégulier. Puis, tout à coup, la femelle se cabre. La paroi prégénitale se tend fortement ; les hanches des pattes marcheuses se soulèvent, puis se rabattent. Une contraction musculaire se produit. Alors, par suite d'une augmentation de la pression sanguine, les gonopodes, jusqu'alors rétractés et invisibles, se gonflent. Ils deviennent nettement apparents, brillants, visqueux et sortent enfin par l'ouverture génitale en une masse blanchâtre bilobée. Pendant une demi-heure environ, à des rythmes variables, les gonopodes sont animés de mouvements divers : gonflements, dépressions, rentrées à l'intérieur de la chambre génitale, sorties, etc. Pendant ce temps, les glandes accessoires déversent leur sécrétion visqueuse et brillante. Les gonopodes mobiles modèlent, pour ainsi dire, cette sécrétion, sans doute de plus en plus pâteuse et ne collant pas à leur surface.

À un moment donné, la femelle se cabre à nouveau. La région prégénitale se tend fortement, tandis que la plaque génitale postérieure est tirée vers la face dorsale. Il en résulte une dépression faisant suite à l'ouverture génitale. Les gono-

podés font toujours saillie. La femelle se contracte encore, et une masse visqueuse se répand dans la dépression demi-circulaire et cache, à la vue, les deux gonopodes. Les dissections et les coupes en série montrent qu'entre ceux-ci et la sécrétion qui les recouvre, un liquide s'est infiltré, a distendu celle-ci pour former une petite vessie flasque. La manière dont cette vessie est rattachée aux gonopodes sera étudiée par la suite. Nous retiendrons simplement qu'en quelques secondes la chambre incubatrice est constituée. Remplie de liquide nutritif, elle n'attend plus que les œufs, dont l'expulsion ne tarde pas.

La membrane est translucide. Elle rappelle beaucoup la chitine du *velum* des chélicères. Elle résiste à la potasse caustique, est insoluble dans la liqueur de SCHVEITZER et disparaît dans les hypochlorites. C'est pour ces raisons que nous l'avons considérée comme chitineuse. La coloration de PRENANT la teinte en rose clair (chez *C. cancroides*), ce qui la différencie de la chitine molle des téguments internes, de l'endocuticule immédiatement au contact de l'hypoderme (chitines qui se teignent en vert plus ou moins intense). Cette membrane est homogène dans la presque totalité de son épaisseur. Elle est cependant granuleuse dans sa région de formation, où elle est faite de gouttelettes nombreuses, finissant par confluer (fig. 73). Son épaisseur est assez régulière : 1 à 3 μ .

2. **Décharge des œufs.** — Les œufs sont pondus un à un dans la chambre incubatrice. Les mouvements de la femelle sont les mêmes que lors de la formation de la membrane. Il se produit une série d'extensions et de contractions abdominales. Le sac digestif inférieur, les troncs trachéens antérieurs, visibles par transparence, subissent des déplacements faciles à observer. Le premier s'enfonce, les seconds se rapprochent l'un de l'autre. Un courant de fluide se manifeste, et aussitôt un œuf vient se coller à la paroi postérieure de la chambre incubatrice. Les troncs trachéens reviennent à leur position première. Le même processus recommence. Un second œuf est pondu et, tournant sur lui-même, vient se

placer près du précédent. Les œufs sont toujours expulsés après répétition des mêmes mouvements de la femelle. Le troisième œuf se loge entre le premier et le second. Chaque œuf bute au même endroit, contre la paroi de la chambre,

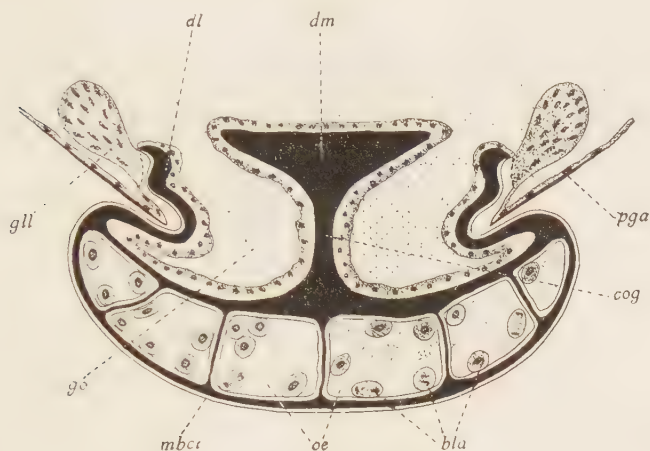


Fig. 71. — *Chelifer cancroides* ♀, $\times 120$. Coupe transversale d'une femelle portant sa couvée.

Le liquide nourricier sécrété par l'ovaire est en noir ; cog, conduit gonopodial ; dm, diverticule médian ; gll, glande latérale fournissant la membrane (mbci) de la chambre incubatrice ; pga, opercule génital ; œ, œufs commençant à se diviser ; bla, blastomères. Comparer avec la figure 72. Voir aussi la figure 47 (p. 85).

et repousse soit latéralement, soit vers le haut, les œufs qui l'ont précédé.

Alors que les phénomènes précédant la formation de la chambre incubatrice demandent plusieurs heures, la ponte de 24 œufs, par exemple, s'accomplit en dix minutes environ. La ponte terminée, les œufs forment toujours une calotte épousant la forme du sac qui les retient et les protège. Tout l'ensemble s'enfonce légèrement sous les coxa des pattes marcheuses postérieures et, pendant quelques jours, il est difficile d'apercevoir la chambre incubatrice. Le nombre d'œufs pondus varie beaucoup. Pour 71 femelles de *C. cancroides* examinées, les nombres extrêmes furent 7 et 38. Les dissections de femelles venant de pondre montrent très rarement des ovules mûrs non pondus et restés soit dans leurs follicules, soit dans la lumière de l'ovaire (3 ou 4 au maximum).

IV. — ÉTUDE DE LA CHAMBRE INCUBATRICE.

1. **Généralités.** — Pour certains auteurs, les œufs pondus sont cimentés par une substance gélatineuse fixée aux poils de la région génitale. En 1887, BERTKAU pense même que ce ciment provient des glandes accessoires du mâle. Mais, en 1891 [10], il corrige cette affirmation. C. F. RÆWER [5], dans sa récente synthèse des travaux relatifs aux Pseudo-scorpions, indique que, « vraisemblablement, la fonction des glandes accessoires de la femelle est d'agglutiner, sous la face ventrale de l'opisthosoma, les œufs fécondés, sortis par la fente génitale ». Il est donc nécessaire de préciser d'abord que les œufs sortant de l'ovaire sont libres et se déplacent à chaque décharge dans le liquide de la chambre incubatrice. S'ils ne se dispersent pas, c'est qu'ils sont logés dans une véritable chambre, limitée par une membrane sécrétée et modelée quelques instants avant la ponte. D'autre part, la chambre incubatrice est retenue par les poils de la région génitale. Mais cet accrochage est nettement insuffisant. Les rapports entre le sac et la chambre génitale sont beaucoup plus intimes que les auteurs ne le pensent. Et il faut bien qu'il en soit ainsi, car, durant le développement de la couvée, la chambre incubatrice joue un rôle de premier plan. L'œuf, pauvre en vitellus, ne peut poursuivre son développement s'il est séparé de la mère. Le liquide nutritif sécrété par l'ovaire maternel lui est indispensable. Nous verrons qu'à deux reprises ce liquide est injecté, provoquant d'abord l'éclosion des embryons, puis, quelques jours après, le gonflement des larves. Il faut donc que la chambre incubatrice reste toujours en relation directe avec les conduits de l'ovaire et soit, de plus, solidement fixée à la mère.

2. **Description.** — La chambre incubatrice, externe, est comparable à un champignon creux dont le chapeau contiendrait les œufs. Le pied, très court, forme une gaine enveloppant les deux gonopodes accolés (fig. 71, 72). Les dimensions, la forme même du chapeau varient suivant le stade auquel

est étudiée la couvée (Voir chap. III). Voici ses dimensions, peu après la ponte, chez *C. cancroides* : chapeau, 700 μ sur 500 ; épaisseur, 100 μ ; pédoncule, 90 sur 40 μ .

3. Rapports avec la chambre génitale.

— Les coupes d'exemplaires portant leur couvée montrent que la membrane de la chambre incubatrice prend naissance et s'attache à la base même des gonopodes (fig. 73: *mbci*). Cette mem-

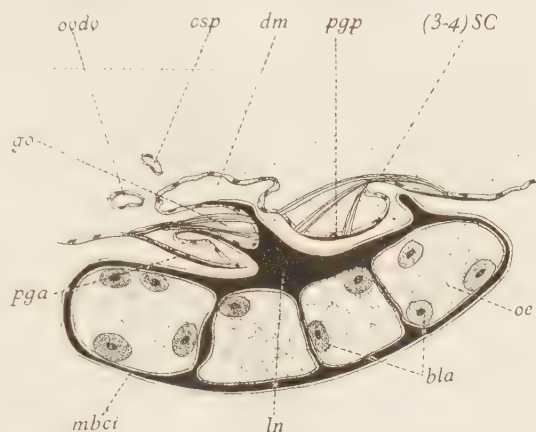


Fig. 72. — *Chelifer cancroides* ♀, $\times 60$.

Coupe parasagittale. La membrane de la chambre incubatrice (*mbci*) s'attache à la base du gonopode (*go*) et est aussi retenue par la plaque génitale postérieure (*pgp*) formant bouton pression ; *csp*, conduit de la spermathèque ; *ovdv*, oviducte vrai ; autres notations (fig. 71).

brane est sécrétée par l'hypoderme de la chambre génitale, dont les glandes accessoires n'en constituent qu'une portion différenciée. Ce sont elles (les latérales surtout) qui fournissent la sécrétion que les gonopodes façonnent en mince pellicule. Tout revient donc à considérer cette membrane comme une cuticule décollée des gonopodes, puis étendue, gonflée en sac, par une injection de liquide entre hypoderme et chitine.

Nous savons que les gonopodes étendus forment une sorte d'appendice endiguant le conduit gonopodial et prolongeant directement l'oviducte. Cet appendice creux est recouvert, gainé par la membrane du pied. Les figures 71 et 47 indiquent comment les produits génitaux, sortant des oviductes, passent dans la chambre incubatrice et n'ont, à leur disposition, que ce passage. Mais, si la membrane recouvre bien l'extrémité distale des deux gonopodes, dorsalement, tout au moins, elle ne va pas jusqu'à leur base. Il y a donc, à ce niveau, une voie libre. Les œufs, sortant du gonopore, ou bien tombent dans le conduit gonopodial, ou bien, si la plaque génitale postérieure n'est pas appliquée sur les gono-

podes, glissent sur ceux-ci, sortent de la chambre incubatrice et tombent à l'extérieur. Or, au moment de la ponte ou de l'injection du liquide alimentaire, la plaque génitale postérieure est toujours appuyée sur les gonopodes. Elle s'imprime d'ailleurs dans la membrane de la chambre incu-

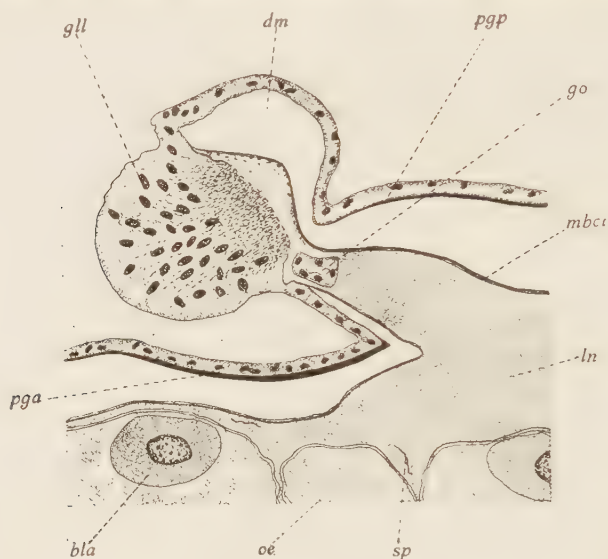


Fig. 73. — *Chelifer cancroides* ♀. Section parasagittale au niveau de la glande latérale (gll), $\times 370$.

Le liquide nourricier (ln) est en pointillé serré et contient quelques spermatozoides évacués en même temps que lui (sp) ; go, gonopode coupé tangentiellement ; autres notations (fig. 71).

batrice et la retient à la manière d'un bouton pression (fig. 72). Les œufs, le liquide, ne peuvent donc tomber à l'extérieur du sac.

Au moment de la décharge des œufs et du liquide, la chambre incubatrice, fixée à la base des gonopodes, supporte facilement la pression engendrée par les contractions musculaires de la mère. D'ailleurs, la figure 71 permet d'admettre, lors de la poussée, un écartement des gonopodes élargissant le conduit gonopodial. Ceux-ci, poussés latéralement contre la plaque génitale antérieure, coincent fortement la membrane de la chambre entre eux et cette plaque. De toute façon, la chambre incubatrice résiste à la pression interne, certainement considérable, au moment du gonflement des larves.

V. — REMARQUES SUR LA CHAMBRE INCUBATRICE
D'AUTRES ESPÈCES.

La chambre incubatrice de *C. cancroïdes* se forme avant la décharge des œufs et ne subsiste que pendant le développement de la couvée. Elle protège les œufs et sert de réservoir au liquide sécrété par l'ovaire et destiné à l'alimentation des embryons et des larves. Pendant toute la durée de la gestation, elle reste en relation avec les cavités génitales de la femelle, dont elle n'est qu'un diverticule externe. Sa construction et son maintien mettent en valeur le rôle des gonopodes et des glandes accessoires latérales.

Réservant pour plus tard certaines remarques d'ordre général sur la chambre incubatrice des Pseudoscorpions, nous noterons simplement que l'étude d'autres espèces confirme ce que nous venons de dire pour *C. cancroïdes*. Malgré la difficulté de se procurer le matériel, nous avons pu débiter en série un certain nombre de femelles portant leur couvée

1. *Chernes cimicoides*. — La membrane est particulièrement épaisse, 3 à 4 μ , et se colore en rouge vif par la méthode de PRENANT. Cette coloration permet de la repérer facilement sur les coupes, même dans sa région de formation. Ces propriétés chimiques nous ont paru les mêmes que chez *C. cancroïdes*. Chez *Chernes*, les glandes accessoires latérales s'ouvrent non pas sur la paroi latérale des diverticules latéraux, mais sur la paroi médiale des gonopodes, c'est-à-dire à leur base (fig. 55 A : *gll*). Les cellules glandulaires fournissent une sécrétion granuleuse s'étalant en nappe épaisse et bien moins homogène que dans l'espèce précédente. Ça et là, elle montre dans son épaisseur des gouttes atteignant parfois 20 μ . De telles gouttes, colorées en rouge vif, se retrouvent à l'intérieur de la chambre, entre les œufs. Enfin, ceux-ci sont recouverts d'une multitude de gouttelettes qui, sur les coupes, dessinent autour d'eux (sur la paroi libre) un perlage régulier. La paroi, en contact avec la membrane du sac, n'est pas ornée. Nous avons pensé que cette ornementation, donnant à l'œuf de *Chernes* un aspect si particulier, provient non d'une sécré-

tion de l'œuf lui-même, mais d'un dépôt de gouttelettes fournies par les glandes latérales. Ce dépôt est accompli une fois les œufs déchargés dans la chambre incubatrice. Si le rôle des glandes latérales est indubitable, celui de la glande médiane est incertain. Nous pouvons simplement dire que sa sécrétion n'est pas employée à former la membrane de la chambre incubatrice.

Chez *C. cimicoides*, l'accrochage du sac embryonnaire par la plaque génitale postérieure est visible. Vraisemblablement, lorsque la nappe de sécrétion visqueuse vient s'étendre sur la face ventrale, elle se moule sur la plaque en question, et l'accrochage est réalisé. Celui-ci ne persiste pas chez les exemplaires fixés, plus ou moins contractés. Mais la forme semblable et de la plaque génitale et de la membrane laisse facilement deviner le mécanisme.

2. *Epaphochernes Bouvieri*. — Mêmes remarques que chez *C. cimicoides*. La membrane se teinte de rose clair. Le gouttelettes de la paroi libre des œufs sont moins nombreuses.

3. *Roncus alpinus* et *Neobisium muscorum*. — Chez ces espèces, l'ouverture génitale est très large, comparée à celle des espèces précédentes. Aussi, les gonopodes, presque cylindriques chez un *Chelifer* ou un *Chernes*, s'étendent ici sur une grande partie de la fente génitale. Le pédoncule de la chambre incubatrice est aplati antéro-postérieurement, mais la forme de celle-ci n'a pas changé. Il est encore intéressant de noter, chez ces deux espèces, le grand développement de la glande médiane dont la plaque criblée occupe tout le plafond de la chambre génitale. Bien que nos coupes aient été faites sur des exemplaires mal fixés, il semble probable que cette glande fournisse, tout au moins en partie, la membrane de la chambre incubatrice. Mais le rôle des glandes latérales est encore bien certain.

Le liquide nutritif, contenu dans le sac embryonnaire, enrobe toujours de nombreux spermatozoïdes filiformes. C'est que, chez *Roncus* et *Neobisium*, il n'y a pas de spermathèque différenciée. Le fond antérieur du diverticule médian de la chambre génitale en joue simplement le rôle. Lorsque le

liquide est expulsé de l'ovaire, il entraîne avec lui les spermatozoïdes. Enfin, on retrouve sur les œufs des gouttes de sécrétion de grosseur variable.

D'après ces quelques exemples, il semble que le dispositif étudié chez *Chelifer* et *Chernes* et réalisant, autour des gonopodes dévaginés, le maintien de la chambre incubatrice, soit assez général.

4. *Contenu de quelques chambres incubatrices.* — Une statistique portant sur plus de 150 couvées, appartenant à une vingtaine d'espèces (VACHON) [33], nous a montré que le nombre d'œufs varie dans le cadre de l'espèce : 7 à 38 chez *C. cancroides*. Le nombre maximum observé est de 62 chez une espèce d'*Atemnidae* (RÖWER) [5] et le minimum 2 chez *Cheiridium museorum*.

CHAPITRE III

Vie embryonnaire et larvaire.

Nous ne prétendons pas décrire en détail l'embryogénie de *Chelifer cancroides*. Ce travail, certes, est désirable, car celui de J. BARROIS [8], le seul concernant les Pseudoscorpions (1) est, par endroits, bien confus. Nous le réservons pour plus tard. Dans ce chapitre, nous n'envisagerons que ce qui a trait à la vie de la mère et de la couvée. Mais il convient auparavant de résumer brièvement les principaux stades du développement.

I. — LES GRANDES LIGNES DU DÉVELOPPEMENT.

D'après BARROIS, on peut ainsi résumer le développement de *Geogarypus nigrimanus* : les deux premières périodes (embryonnaire et larvaire de cet auteur) aboutissent à une larve caractérisée par un volumineux organe de succion. Quand la formation de cet organe est achevée, la larve aspire une grande quantité de liquide alimentaire, contenu dans la mère. Cette absorption massive de vitellus permet le déroulement de l'organogenèse. Le jeune *Chelifer* se forme et quitte sa mère.

Chez *Chelifer cancroides*, nos résultats sont différents. En voici l'essentiel. La première période conduit à un embryon partiellement soudé à la chambre incubatrice (fig. 74 A). La mère injecte dans cet embryon une certaine quantité de vitellus. Le petit organisme se gonfle, distend la paroi qui le

(1) Et qui est, d'ailleurs, relatif à *Geogarypus nigrimanus* L. K.

retient captif et éclôt par rupture du chorion et de la chambre incubatrice à laquelle ce dernier est soudé (fig. 74 B). La petite larve, qui vient de naître, reste fixée à la chambre incubatrice par sa région buccale. La figure 74 illustre le processus de ce passage à travers la membrane de la chambre incubatrice.

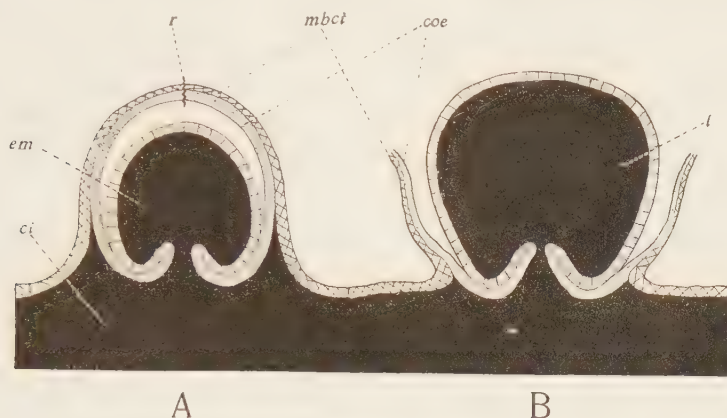


Fig. 74. — Schémas dont le but est de montrer comment, à l'éclosion de l'embryon (*em*), la jeune larve (*l*) sort à la fois du chorion et de la chambre incubatrice (*ci*), tout en restant en relation avec celle-ci.

A, le chorion (*coe*) se soude avec la membrane de la chambre incubatrice (*mbci*). De même, la région de l'embryon avoisinant la bouche se soude au chorion ; B, à l'éclosion, la rupture des membranes soudées a lieu en *r* ; la jeune larve sort, grossit en absorbant le vitellus que lui envoie sa mère et repousse latéralement son exuvie. Mais, toujours soudée par sa région ventrale, la larve reste en communication avec la chambre incubatrice.

La première période larvaire se déroule ensuite. La petite larve complète son organisation ; l'organe de BARROIS (appelé par BARROIS appareil suceur), jusqu'alors peu développé, se perfectionne. La femelle, en quelques secondes et dans toutes ses larves, injecte une énorme quantité de vitellus. Grâce à ce matériel nouveau qui triple le volume de la larve, l'organogenèse se déroule à une cadence rapide. La seconde larve se forme. Elle éclôt bientôt sans le secours de sa mère et la quitte définitivement, abandonnant après la chambre incubatrice, les restes de son organe de BARROIS.

A partir de ce moment, la vie de la seconde larve ne diffère en rien de celle d'un adulte. Trois mues successives donnent naissance à la troisième, puis à la quatrième larve et enfin à l'adulte. En résumé, à deux époques particulièrement inté-

ressantes, le vitellus maternel est introduit dans l'embryon d'abord, et une seconde fois dans la larve. BARROIS n'a soupçonné le fait que pour la larve et, de plus, admet que cette introduction est due à une succion de la part de la larve. Chez *Chelifer cancroides*, le gonflement est le résultat d'une injection : c'est la femelle qui expulse le liquide alimentaire. On trouvera l'ensemble de ces faits résumé dans le tableau suivant :

Développement de *Chelifer cancroides*.

Vie aux dépens du vitellus maternel.	Période embryonnaire, à l'intérieur de la chambre incubatrice (10 à 15 jours) : em- bryon (1).		Ébauche des organes et formation de l'organe de BARROIS.
	Éclosion ou première mue (partielle).		
	Première période larvaire.	1 ^{re} phase, à l'extérieur de la chambre incubatrice (2 à 3 jours), larve non gonflée , larve de BARROIS.	Formation des organes et rejet de l'organe de BARROIS.
		Gonflement. 2 ^e phase, à l'extérieur de la chambre incubatrice (12 à 25 jours), larve gonflée , deuto- embryon (2).	
Vie libre.	2 ^e mue.		Développe- ment et maturation des gonades.
	Deuxième période larvaire.	Larve II protonymphe.	
	3 ^e mue.		
	Troisième période larvaire.	Larve III deutonymphe.	
	4 ^e mue.		
	Quatrième période larvaire.	Larve IV nymphe vraie ou tritonymphe.	
	5 ^e mue.		
Adulte.....		Adulte.	

(1) Appelée encore par BARROIS : proembryon, embryon, première forme embryonnaire.

(2) Appelé encore par BARROIS : seconde forme embryonnaire, seconde larve, seconde forme de la larve.

Il serait évidemment très utile de connaître parfaitement l'anatomie de l'embryon et de la larve. Le matériel est rare, difficile à se procurer, à fixer et à élever. L'observation *in vivo* est nécessaire ; nous l'avons faite le plus souvent possible. Mais bien des choses nous échappent encore. Nous nous bornerons à dire ce qui, actuellement, nous paraît le plus raisonnable. Nous espérons par la suite le confirmer.

II. — ÉCLOSION DE L'EMBRYON ET PREMIÈRE LARVE.

Quelques jours après la ponte, la chambre incubatrice, jusque-là cachée sous les coxa des pattes marcheuses postérieures, devient visible. C'est une masse ovoïde de 0mm,4 de grand axe et recouverte d'une membrane lisse à travers laquelle s'aperçoivent les œufs, disposés en une

seule couche (fig. 72). Au fur et à mesure que ceux-ci grossissent et se segmentent, la chambre prend l'allure d'une calotte sphérique. En quelques jours, elle atteint le bord antérieur du sternite 5 et est aussi large qu'une plaque sternale. La progression s'accroît : deux jours suffisent à peine pour que ce sternite soit recouvert et dépassé (fig. 75 : 1, 2 et 3). Jusqu'alors, les embryons tassés les uns contre les autres avaient des contours polyédriques. Maintenant, ils s'allongent, se séparent les uns des autres et font saillir la paroi de la chambre incubatrice. Ce phénomène s'explique par soudure de cette paroi avec le

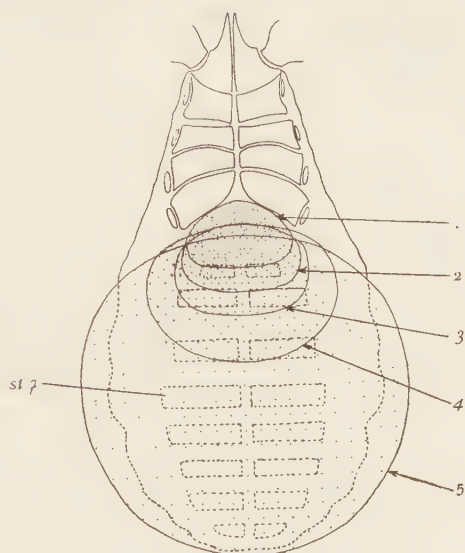


Fig. 75. — *Chelifer cancroides* ♀, face ventrale, $\times 30$.

Différents aspects de la couvée : 1, deux à trois jours après la ponte ; 2, huitième jour ; 3, onzième jour, les embryons bossellent fortement la chambre incubatrice ; 4, treizième ou quatorzième jour, les jeunes larves sont sorties et reposent sur la chambre incubatrice ; 5, en quelques secondes, les larves, absorbant le vitellus maternel, triplent de volume ; la couvée recouvre alors tout l'abdomen ; st 7, septième sternite.

chorion. Si, à cestade, on veut détacher un embryon, l'opération ne peut se faire qu'en déchirant la chambre incubatrice. Nous avons vérifié cette soudure sur nos séries de coupes (fig. 74 A). Lorsque l'embryon grossit, son chorion s'étend ; la portion de chambre incubatrice, soudée à lui, s'allonge alors que celle comprise entre les embryons ne bouge pas.

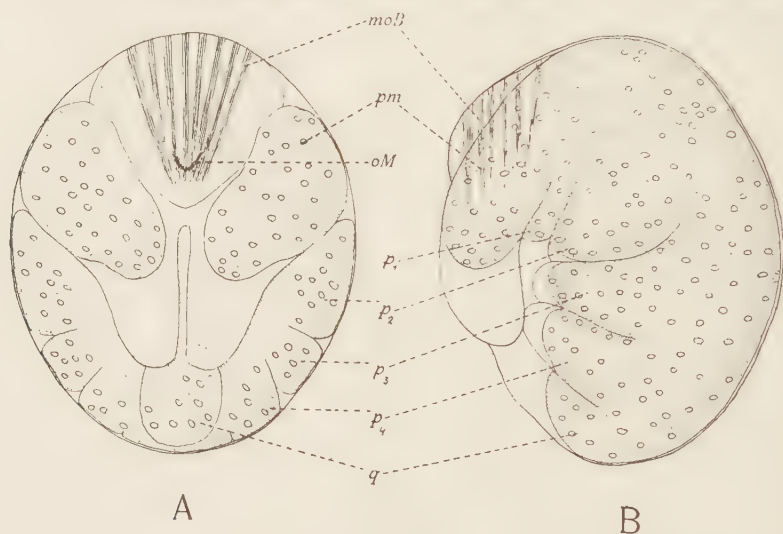


Fig. 76. — Embryon de *Chelifer cancrivorus*, vu comme un objet opaque, $\times 120$.

B, de profil ; A, de la face ventrale. Les appendices sont quelque peu rétractés à l'intérieur de leur cuticule ; *moB*, muscle de l'organe de BARROIS ; *oM*, organe de METSCHNIKOFF ; *pm*, futures pattes-mâchoires ; *p*, futures pattes marcheuses ; *q*, queue, futur abdomen.

Certains œufs avortés constituent, entre ceux-ci, des zones déprimées qui permettent d'apprécier le bossellement de la chambre incubatrice. De toute évidence, il y a une augmentation de volume de l'embryon dont nous chercherons les raisons après avoir dit quelques mots sur ce dernier.

L'organisation de l'embryon est difficile à voir, car tout l'intérieur est rempli de vitellus. Les appendices sont au nombre de cinq paires (1) (fig. 76). Ceux de la première paire (*pm* : futures pattes-mâchoires) sont repliés côte à côte, ainsi que la queue (*q*), sous la face ventrale. Les autres appendices (futures pattes marcheuses : *p*₁, *p*₂, *p*₃ et *p*₄) sont appliqués

(1) Cet embryon diffère de celui décrit par METSCHNIKOFF [16].

le long des flanes de l'embryon. Entre l'extrémité de ces membres, qu'aucun pli ne divise en articles, la face ventrale du corps est profondément invaginée et constitue l'organe de BARROIS, dont le stade définitif est atteint chez la larve. Un muscle puissant, vu par les auteurs, vient s'insérer, d'une part à cet organe et, d'autre part, à la tête de l'embryon (*moB*, fig. 76).

En fixant une femelle et sa couvée, on trouve, logée à l'intérieur de la chambre incubatrice, une grosse bulle de gaz. Cette bulle n'existait pas au début du stade embryonnaire, et nous ne pouvons en préciser l'origine. Mais, entre elle et les embryons, se trouve du vitellus. Or, une fois la ponte effectuée, la femelle grossit, et son ovaire est le siège d'une intense activité sécrétoire. Le vitellus fourni descend dans les oviductes et gagne la chambre incubatrice. Dès les premiers symptômes de l'allongement embryonnaire, la femelle se contracte assez régulièrement. Toutes les sept ou huit secondes, son abdomen est animé de mouvements télescopiques. A tout moment, de fortes contractions des muscles dorso-ventraux (2) *DI* font bouger la chambre incubatrice. Des pulsations sont visibles dans la paroi séparant les embryons, et le volume de la mère diminue. En résumé, en l'absence de tout mouvement propre à l'embryon, il est probable que les contractions répétées de la mère accumulent le vitellus dans la région libre de la chambre incubatrice et l'introduisent à l'intérieur même de l'embryon dont le volume augmente.

Chaque embryon éclôt séparément, suivant le même processus. La tête devient de plus en plus saillante. Une légère dépression s'observe : elle est rapide. L'embryon donne un coup de tête libérateur dans la paroi qui le retient captif. Le chorion, soudé à la chambre incubatrice, se rompt. La fente suit le grand axe du corps, et la jeune larve sort (fig. 74 A et B). Mais, bien qu'étant à l'extérieur de la chambre incubatrice, cette larve n'est pas libre ; elle y reste fixée (ainsi que nous le verrons tout à l'heure) et continue de recevoir le vitellus maternel. De fait, elle grossit visiblement : les appendices et la queue, repliés sous la face ventrale, se dilatent et se redressent. La larve s'exhausse et, par pression, rejette

latéralement l'exuvie. En même temps, ses contours se nivellement (fig. 76 B et 77 A).

III. — GONFLEMENT DE LA PREMIÈRE LARVE.

Quelques heures après sa naissance, la larve, remplie de vitellus et fixée sur la chambre incubatrice, n'a plus qu'une

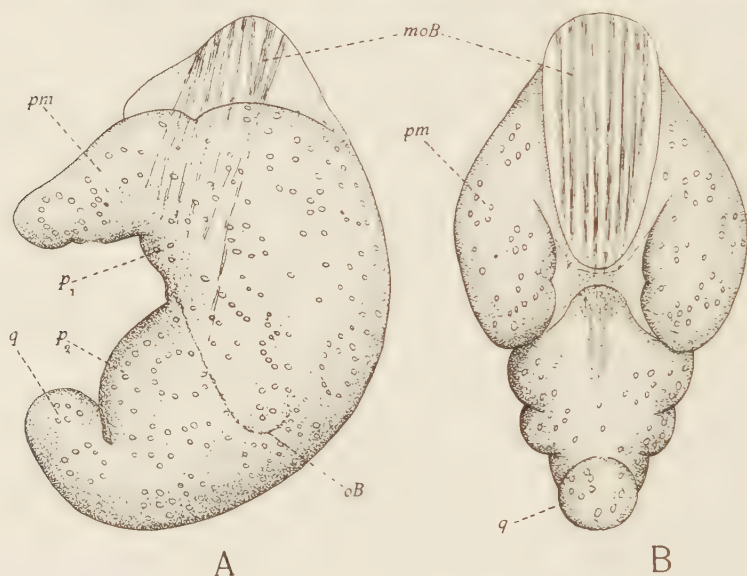


Fig. 77. — Larve non gonflée de *Cheliifer cancroides*, $\times 120$.

A, de profil ; B, de la face ventrale. Mêmes notations que dans la figure 76 ; l'organe de BARROIS est très légèrement visible oB. Noter l'absence de l'organe de METSCHNIKOFF, resté après la chambre incubatrice et le nivellement des contours dû à une absorption de vitellus lors de l'éclosion.

paire d'appendices (fig. 77). Deux petites proéminences p_1 et p_2 (notées ps et s [16] par METSCHNIKOFF) représentent ce qui reste des autres appendices. Pendant deux ou trois jours, sans qu'aucun mouvement ne soit décelable en son intérieur, la larve grossit lentement, et les épaisissements de l'organe de BARROIS deviennent de plus en plus apparents.

1. **Organe de Barrois.** — L'organe, que nous nommons ainsi en l'honneur de celui qui le premier l'aperçut et le décrit chez *Geogarypus nigrimanus* [8] est, chez *Cheliifer cancroides*, relativement simple, mais assez différent de celui de l'espèce

précitée (1). Il est formé par une profonde invagination de la paroi ventrale du corps, située entre les deux appendices (*pm*). Les figures 78 et 79 rendent compte de sa position et de sa forme en corbeille ouverte vers le dos de la larve et de la

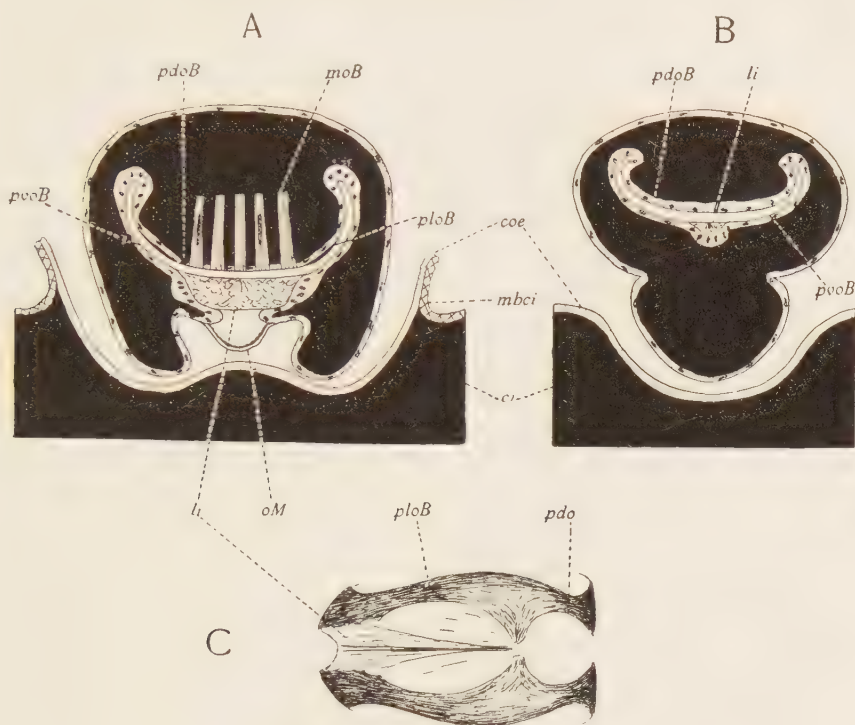


Fig. 78. — *Chelifer cancroides*.

A et B, coupes schématiques transversales d'une larve non gonflée (repérées sur la figure 79) ; C, épaississements de l'organe de Barrois, vus de la face ventrale et isolés de la larve, $\times 120$; le vitellus est en noir ; *ci*, chambre incubatrice ; *coe*, chorion de l'œuf ; *li*, lèvre inférieure de l'organe de Barrois ; *moB*, muscle de l'organe de Barrois ; *oM*, organe de METSCHNIKOFF ; *pdo*, pièce distale de l'organe de Barrois ; *pdoB*, paroi dorsale de cet organe ; *ploB*, pièces latérales, et *pvoB*, paroi ventrale de l'organe de Barrois. L'organe de METSCHNIKOFF (*oM*) n'est pas rempli de vitellus.

réduction extrême de sa lumière. La paroi dorsale de l'organe (*pdoB*, fig. 78) est faite de chitine partiellement indurée. Ses épaississements ont la forme d'un H dont la position est indiquée dans la figure 81. Chaque jambage de l'H comprend une pièce latérale (*ploB*, fig. 78 A, C et 81), plus longue que la pièce distale (*pdo*). Sur cette paroi dorsale s'insère un muscle

(1) Aussi, nous nous garderons bien d'établir de synonymie entre nos termes et ceux employés par BARROIS.

puissant (*moB*) allant rejoindre la tête de la larve. L'insertion se fait sur la chitine non épaissie située entre les deux pièces latérales (*ploB*). La région distale est donc privée de muscles (fig. 81 A). La paroi ventrale de l'organe de BARROIS (*pvoB*, fig. 78 et 79) est fortement épaissie à l'entrée de l'invagination. C'est un épais bouchon chitineux, creusé de lacunes et que, pour employer le terme de BARROIS, nous nommons lèvre inférieure (*li*, fig. 78 A et 79 A). Cette lèvre, qui remonte le long de la paroi ventrale de l'organe, se rétrécit de plus en plus (*li*, fig. 78 A et B).

2. **Organe de Metschnikoff.** — La larve, extérieure à la chambre incubatrice, repose dans une petite alvéole, représentant ce qui reste du chorion de l'œuf (fig. 74 B). On peut facilement étudier cette alvéole en détachant la larve (fig. 79 B). Trois petites loges de chitine (*lpm*) et (*lq*) contenaient les appendices et la queue. Entre ces trois loges fait saillie un épaississement chitineux, déjà visible chez l'embryon (fig. 76 A) et en forme de V : l'organe de METSCHNIKOFF (*oM*, fig. 76 et 79) signalé par cet auteur [16] (fig. 12). Les coupes sagittale (fig. 79 A) et transversale (fig. 78 A) précisent la position et la forme de cet organe. C'est une petite corbeille de chitine allant rejoindre la lèvre inférieure (*li*). Le chorion est soudé à la larve en avant de cette lèvre, c'est-à-dire en avant de l'organe de METSCHNIKOFF (fig. 79 A). Il est donc normal, si on enlève la larve, que le chorion, à cet endroit, parte avec celle-ci. C'est pourquoi, dans toutes les alvéoles privées de larves (fig. 79 B), la chitine est trouée devant l'organe de METSCHNIKOFF.

3. **Gonflement de la larve.** — La première larve, à sa naissance, est d'une teinte blanchâtre. En deux jours, elle devient d'apparence huileuse. La cuticule brillante se tend de plus en plus, tandis que l'armature de l'organe de BARROIS devient de plus en plus sombre. Les pièces latérales, les pièces distales surtout, se rapprochent de la cuticule de la larve et bientôt font saillie. La femelle, dont l'abdomen est toujours gonflé, semble impatiente dans son nid. Elle remue constamment et

soulève l'extrémité postérieure de son corps. Sa position est indiquée dans la figure 80 A. Les pattes-mâchoires sont repliées sur le céphalothorax. Les pleura de la région génitale

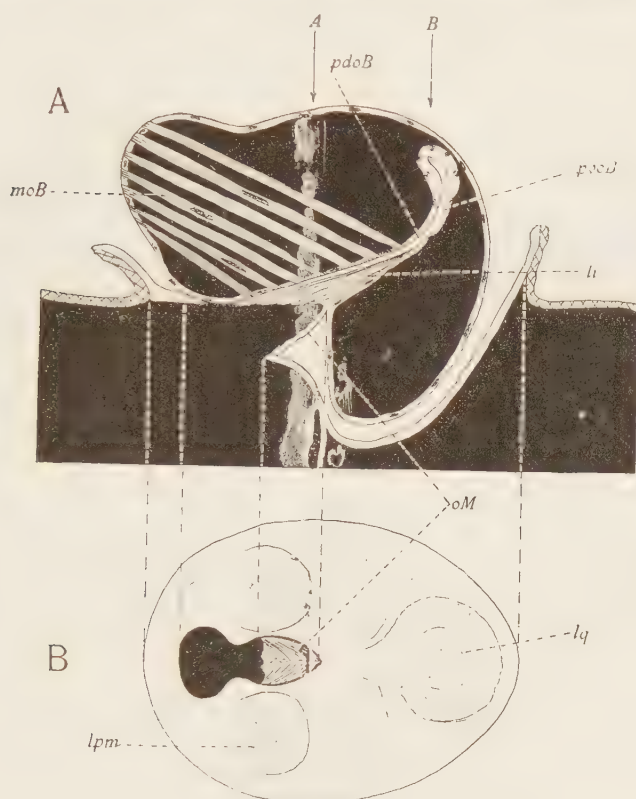


Fig. 79. — *Chelifer cancroides*, $\times 100$.

A, larve non gonflée, fixée à la chambre incubatrice et coupée sagittalement. Le vitellus est en noir ; B, alvéole (dans laquelle repose la larve) vue d'en haut après enlèvement de la larve ; en noir, la région du chorion soudé à la larve et qui part lorsqu'on enlève cette dernière ; *li*, lèvre inférieure de l'organe de BARROIS ; *lpm*, loge des appendices (*pm*) ; *lq*, loge de la queue ; *moB*, muscle de l'organe de BARROIS ; *oM*, organe de METSCHNIKOFF ; *pcoB* et *pdoB*, parois dorsale et ventrale de l'organe de BARROIS. Les flèches A et B situent les coupes 78 A et B.

sont très distendus. De toute évidence, il y a accumulation de vitellus dans la région antérieure de l'ovaire et dans les oviductes sécréteurs (fig. 84 D). Pendant plusieurs heures, la mère conserve la même allure. Devant la couvée, on aperçoit, par transparence, le sac digestif inférieur et les troncs trachéens antérieurs. Brusquement, le gonflement des larves

s'opère. Ce phénomène, qui ne dure que quelques secondes, est très difficile à saisir. Voici, d'après cinq observations réussies, comment il se déroule.

La mère se contracte et ses mouvements sont identiques à ceux qui provoquent la décharge des œufs. Le sac digestif inférieur s'enfonce à l'intérieur du corps; les troncs trachéens se rapprochent l'un de l'autre. Toutes les larves se gonflent

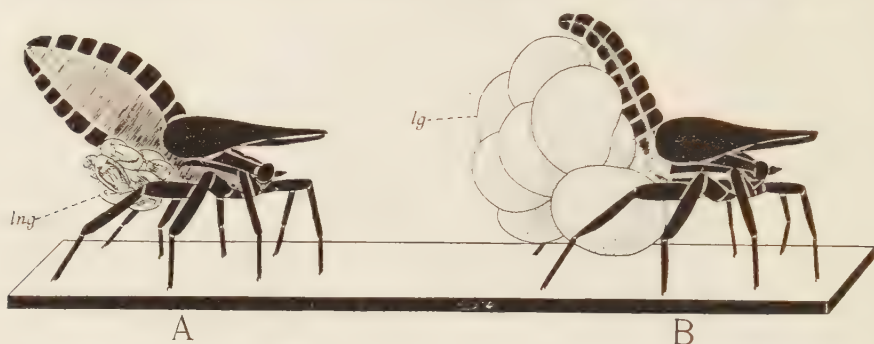


Fig. 80. — *Chelififer cancroides*, ♀.

A, la ♀ porte ses larves non gonflées dont on aperçoit l'organe de BARROIS; son abdomen est distendu par la sécrétion ovarienne. En trois secondes, tout ce liquide est injecté dans les larves et en B la mère, vidée et plate, possède une énorme masse de larves gonflées (lg). Sa position est analogue à celle de la ♀ de *Schizomus crassicaudatus* CAMBR. (Pédipalpes) portant ses « œufs » (KÆSTNER [3], fig. 89, p. 65, d'après GRAVELY). Normalement, la ♀ est suspendue au plafond de son nid de ponte.

en même temps. L'expulsion du liquide alimentaire est évidente. Si, à ce moment, la femelle, en se soulevant, frotte ses larves contre la paroi du cristalliseur, le vitellus expulsé se répand sur l'abdomen. Le rôle actif de la mère est indubitable. L'introduction du liquide alimentaire est accompagnée de mouvements de l'organe de BARROIS. Ces mouvements sont difficiles à analyser, car, dès que la mère se contracte pour expulser le vitellus, la larve grossit et l'organe est submergé sous le liquide alimentaire. Nous avons cependant remarqué que, seules, les pièces distales vibrent à une cadence extrêmement rapide, pendant une, deux ou trois secondes tout au plus. Chez certaines larves, cette vibration s'arrête définitivement. Chez d'autres larves, par contre, le mouvement reprend, mais très lentement et dure de quelques minutes à une demi-heure. D'après BARROIS [8], ces mouvements provoqueraient l'aspiration, par la larve, du liquide alimentaire.

Nous ne le croyons pas. Certes, les mouvements lents de l'organe de BARROIS brassent le vitellus, mais le volume de la larve n'est pas sensiblement modifié. La dilatation de la larve se produit en même temps que vibrent rapidement les pièces distales. Or, il est certain qu'à ce moment précis la mère expulse son vitellus. Le gonflement est le résultat,

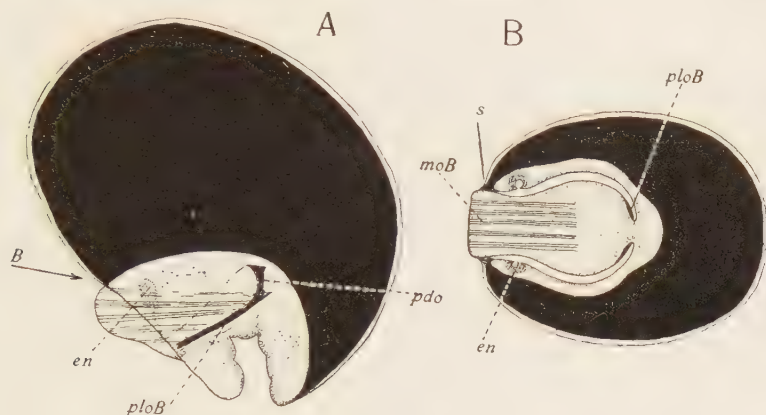


Fig. 81. — *Chelifer cancroides*, $\times 65$.

La larve avant et après le gonflement, le vitellus absorbé est en noir ; A, la larve de profil ; B, la larve en coupe horizontale (repérée sur la figure A) ; *en*, ébauche du système nerveux ; *moB*, muscle de l'organe de BARROIS ; *pdoB* et *pvoB*, parois dorsale et ventrale de l'organe de BARROIS. Noter en *s* la soudure de ces deux parois.

non d'une succion de la part de la larve, mais d'une injection provoquée par les contractions de la mère.

Quoi qu'il en soit, les figures 80 et 81, représentant les larves avant et après leur dilatation, suffisent pour apprécier les résultats de l'injection maternelle. Le volume est presque triplé et l'organe de BARROIS se trouve noyé dans le vitellus absorbé. Les appendices ont peu grossi, mais la queue (fig. 81 A) s'est fortement épaissie, et toute la région dorsale de la larve s'est dilatée et reportée vers l'avant.

4. **Trajet suivi par le liquide alimentaire.** — Ainsi que le montre la figure 79 A, le liquide alimentaire (en noir), logé dans la chambre incubatrice, remplit la corbeille de l'organe de METSCHNIKOFF (*oM*) et arrive au contact de la lèvre inférieure (*li*). Nous l'avons constaté en fixant des larves au moment du gonflement. Pour pénétrer dans la larve, deux

chemins s'offrent donc au vitellus : la lumière de l'organe de BARROIS et les lacunes de la lèvre inférieure. Nous ne pouvons affirmer que le premier trajet soit le bon. Il faudrait, en effet, que la lumière de l'organe de BARROIS s'ouvrit dans la cavité générale de la larve et fût ainsi capable de laisser passer le vitellus. Nous ne pouvons le certifier, tant cette lumière est réduite. Celle-ci ne contient jamais de vitellus et, même au moment du gonflement, nous n'en avons pas de trace sur nos séries de coupes. BARROIS nomme cette lumière : cavité de succion, et, lui aussi, ne peut assurer qu'elle communique avec la cavité générale de la larve. Enfin, l'entrée de l'invagination (la bouche de l'organe) est si réduite que, sur la plupart de nos coupes, les deux lèvres semblent être soudées. Il reste donc le second trajet : les lacunes de la lèvre inférieure. Chez certaines larves, ces lacunes sont vides ; chez d'autres, elles sont remplies d'une substance analogue au liquide alimentaire. Elles forment un réseau complexe, et nous ne pouvons préciser comment toutes ces lacunes s'agencent entre elles. Il est cependant très possible que le vitellus les traverse, pour arriver dans la cavité générale de la larve.

IV. — ORIGINE DU LIQUIDE ALIMENTAIRE.

1. **Historique.** — En 1861, J. LUBBOCK, disséquant des femelles de *Cheliifer* (?) portant leur couvée, n'y trouve point d'ovaire, mais un volumineux organe qu'il qualifie d'énigmatique. Et comme sa position, sa forme branchue rappellent celles d'un ovaire ou d'un testicule, il considère cet organe comme une glande génitale modifiée, sécrétant un liquide servant à l'alimentation des larves. Mais il ne peut donner de preuves à l'appui de son hypothèse. D'après LUBBOCK, ces individus sont ainsi comparables aux neutres des Insectes sociaux ; leur rôle doit être de s'occuper des couvées délaissées par les femelles normales. Ce sont des nourrices. E. METSCHNIKOFF [16] (1871) pose le problème sans le résoudre : les larves se nourrissent de l'albumine de la mère. Pour STECKER [20] (1876), les œufs sont alimentés par une substance gluante provenant de glandes (?) débouchant dans la chambre géni-

tales. BERTKAU [10] (1896) note : « L'apparition étrange d'une musculature labiale chez les larves de *Neobisium jugorum* trouve son explication dans le fait que les oviductes sécrètent un liquide que les larves aspireront. » J. BARROIS [8] (1896) dit que « les larves de Pseudoscorpions s'alimentent en suçant

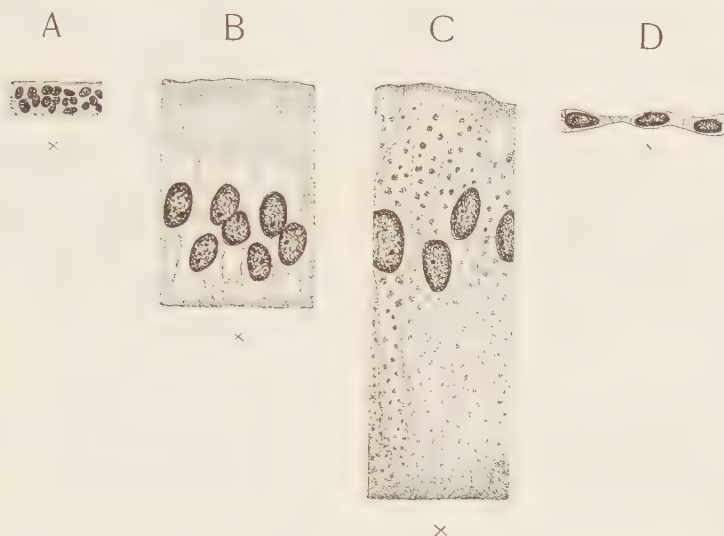


Fig. 32. — Paroi de l'ovaire de *Chelifer cancroides*, $\times 360$.

La lumière de l'ovaire est indiquée par une $\times$; A, avant la ponte, aspect syncytial ; B, peu après la ponte, les noyaux grossissent, la cellule se charge d'enclaves ; le phénomène s'accroît, en C, dix jours après la ponte ; la sécrétion fournie diffuse dans la lumière, la cellule littéralement se vide, la paroi de l'ovaire est refoulée, D. (Voir fig. 50).

la mère ». A. KÆSTNER [3] (1927) étudie le sujet plus à fond : chez une femelle de *Neobisium muscorum* portant ses œufs, l'ovaire a perdu son aspect de grappe. Sa paroi dorsale s'est épaissie et remplie de petites gouttes. A. KÆSTNER, rappelant les observations de LUBBOCK, attire l'attention sur le fait que le nombre des œufs mûrs est supérieur à celui des œufs pondus. Les œufs non déposés dans la chambre incubatrice disparaissent, puisque, après la ponte, on n'en retrouve pas trace. Cette dégénérescence des œufs non expulsés est à l'origine du vitellus aspiré par les larves. L'adelphophagie est ensuite admise par J.-C. CHAMBERLIN [2] (1931), MAX BEIER [1] (1932), C. F. RÆWER [5] (1937).

2. Recherches personnelles. — Le rôle sécréteur de l'ovaire

est indubitable. En fixant des femelles, avant et après la ponte, nous avons assisté aux différents stades de sécrétion qu'illustre la figure 82. Toutes ces modifications cellulaires ne sont pas sans influencer sur l'aspect de l'ovaire.

Au début de l'activité des cellules glandulaires, l'ovaire se déplie (fig. 83 B). Une lumière apparaît. L'ovaire s'épaissit

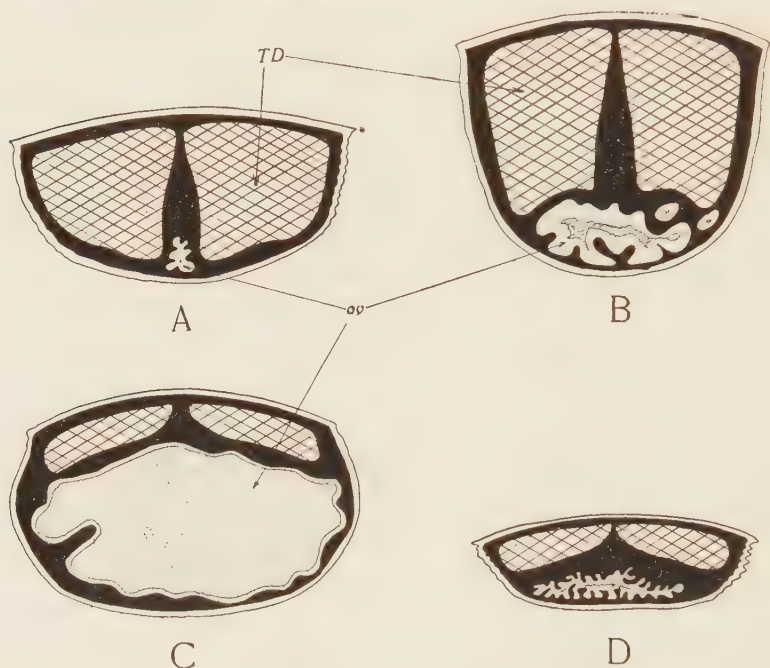


Fig. 83. — *Chelifer cancroides* ♀. Coupes transversales (au même niveau).

A, (avant la ponte) ovaire peu développé, syncytial ; B, peu après la ponte, l'ovaire s'épaissit et commence à se « déplier » ; C, ovaire dilaté de sécrétion, le gonflement des larves est proche ; D, ovaire vidé de son contenu, les larves sont gonflées ; TD, tube digestif.

et bute bientôt contre les piliers que constituent les muscles dorso-ventraux. Des lobes se constituent et atteignent les flancs de l'animal (fig. 84, C et D). Cette augmentation de volume s'opère dans tous les sens. Lorsque l'excrétion est à son maximum, l'ovaire est si dilaté qu'il remplit entièrement l'abdomen, ne laissant dorsalement qu'une faible place au tube digestif. Celui-ci, de son côté, a subi une compression progressive. L'énorme quantité de vitellus accumulé s'étend jusqu'au cerveau, distend les pleura de l'animal et soulève postérieurement le céphalothorax. En raison de cette hyper-

trophie, les lobes que constituaient les anciennes branches ovigères ont disparu. Les jeunes ovules, même ceux qui faisaient saillie, sont enveloppés par les expansions de l'ovaire. De l'extérieur, ils ne sont plus visibles : seule, une dissection permet de les retrouver. L'expulsion du vitellus a lieu très rapidement ; l'ovaire se vide complètement. De réservoir à

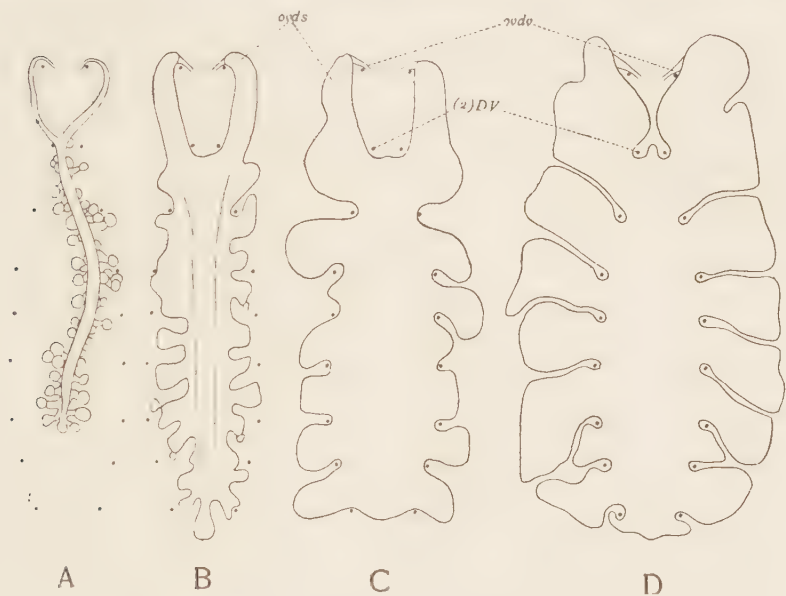


Fig. 84. — *Chelifer cancellatus*, ovaire vu de la face dorsale, $\times 28$.

A, avant la ponte ; B, peu après la ponte ; C, avant l'éclosion des embryons ; D, avant le gonflement des larves. Se reporter à la figure 83. Les muscles dorso-ventraux sont indiqués par un point.

paroi distendue (fig. 83 C) il se change en une outre flasque, excessivement plissée (fig. 83 D). Progressivement, les ovules restants se chargent de substances d'accumulation ; de nouvelles branches ovigères apparaissent : l'ovaire reprend son aspect de grappe. Le cycle des modifications est terminé.

Si l'on étend le rôle sécréteur des oviductes à l'ovaire, tout ceci est conforme aux vues de BERTKAU [10]. Les dessins publiés par LUBBOCK [14] de l'organe énigmatique de *Chelifer* ne laissent aucun doute : c'est un ovaire ayant atteint son volume maximum. A ce stade, sa forme ne rappelle guère celle d'un ovaire en grappe, et l'auteur anglais, à qui le matériel fit défaut, n'a pu trouver les stades intermédiaires. Il faut

retenir simplement que LUBBOCK soupçonna le véritable rôle de la glande génitale. Les 15 ou 16 évaginations de l'ovaire, décrites par CRONEBERG [42] (fig. 28, t. XI), chez une espèce indéterminée, correspondent à une glande génitale commençant à se déplier.

En résumé, le liquide alimentaire provient d'une sécrétion de l'ovaire. L'adelphophagie n'existe pas chez les Pseudoscorpions que nous avons étudiés. Certains œufs, 3 à 4, tout au plus, peuvent rester et dégénérer à l'intérieur de l'ovaire. Mais ces œufs, fussent-ils une vingtaine, ne sauraient fournir l'importante quantité d'albumine absorbée par les 30 ou 40 larves.

Quant à la nature de ce liquide alimentaire, nous n'avons fait à ce sujet aucune recherche précise. La gomme iodée, le carmin de Best et le Soudan III nous permettent cependant de conclure que le vitellus sécrété par l'ovaire de *Chelifer cancrroides* contient des gouttes de graisse, mais point de glycogène.

Nous avons, bien des fois, séparé la chambre incubatrice et la mère avant que celle-ci ait expulsé le liquide alimentaire. L'ovaire, alors, reste gonflé, et jamais la femelle n'en rejette le contenu qui est, peu à peu, résorbé. Au bout de quelques semaines, sans que le volume de l'abdomen ait visiblement diminué, l'ovaire s'est ratatiné et a repris son état de repos. Il est ainsi vraisemblable que le liquide alimentaire soit repassé dans les sinus sanguins devenus plus importants. Enfin, cette résorption du liquide alimentaire par la femelle privée de larves montre que le stimulus provoquant l'injection du vitellus provient de celles-ci.

V. — MUE DE LA PREMIÈRE LARVE : SORTIE DE LA SECONDE LARVE.

Une fois son gonflement terminé, la première larve, largement pourvue de vitellus, subvient seule à ses besoins : elle peut être séparée de la mère sans que son développement en soit modifié. D'ailleurs, chez *Cheiridium musecorum* [32], nous avons montré que la femelle quitte sa couvée une fois

le gonflement terminé. Mais, normalement, pendant les quinze ou trente jours que dure l'évolution de ses larves, la mère continue de porter sa couvée. Grâce au vitellus accumulé, les organes se forment. Les processus internes ne seront pas décrits dans ce travail. Nous nous occuperons surtout des caractères externes du développement.

1. Modifications dans l'aspect de la larve. — La formation des organes, le rejet de l'organe de BARROIS ne sont pas sans influencer sur l'aspect de la première larve. La teinte, la transparence, observées après le gonflement, changent : de huileuse, la larve devient laiteuse au bout de trois ou quatre jours. La cuticule, jusqu'alors bien lisse et tendue, se ratatine ; le décollement de l'hypoderme, provoquant le rejet de l'organe de BARROIS, s'est effectué en même temps que les muscles de celui-ci subissent la lyse. Des amas de cristaux réfringents se forment de place en place dans la région du futur abdomen. Ces déchets, dus à l'activité des différentes cellules, s'accumulent par petits amas et sont peu à peu refoulés, et, lorsque le tube digestif est terminé, ils en occupent la lumière. Ils seront effectivement éliminés durant la vie libre de la seconde larve.

Douze à quinze jours après, céphalothorax et abdomen sont bien délimités. Les chélicères sont visibles ainsi que les pattes-mâchoires repliées sous l'abdomen. C'est entre ces dernières que se trouvent logés les restes de l'organe de BARROIS (médaillon de BARROIS et vraisemblablement organe de VEJDovsky [35]).

L'aspect que nous venons de décrire (1) ne varie plus jusqu'à la mue. Les remarques suivantes permettent de prévoir celle-ci : la cuticule exfoliée (exuvie), jusqu'alors plissée, se tend ; la teinte grisâtre de la larve diffère de celle, jaunâtre, observée auparavant. La larve a mué dans son enveloppe, s'est soulevée et bute contre la paroi qui la retient captive. La chætotaxie est visible. A partir de ce moment, la larve bouge et bientôt l'exuvie cède.

2. Organe d'éclosion. — La rupture de l'exuvie est provoquée

(1) Et qui ressemble à celui que H. W. KEW a décrit chez *D. Latreillei* [12].

par un « organe d'éclosion », non décrit jusqu'à présent chez les Pseudoscorpions. Nous l'avons étudié chez *C. cancroides*, mais il existe aussi chez les secondes larves de *Chernetidae* que nous avons pu examiner. C'est une dent chitineuse, sagittale, située près du bord postérieur du céphalothorax (fig. 85 : *ore*). Deux muscles s'insèrent à la base de cette protubérance. Le premier, impair, est oblique dans le plan sagittal ; il va rejoindre l'extrémité du pont reliant dorsalement les coxa des pattes-mâchoires (*mr*). Ce muscle permet les mouvements dans le plan de symétrie du corps : c'est le rétracteur de l'organe. Le second muscle est pair. Ses fibres viennent, ventralement, s'insérer au fond de l'invagination où sont logées les chélicères. Bien que la chitine de celles-ci soit mince, on peut admettre que le muscle y trouve un point d'appui suffisant pour abaisser l'organe d'éclosion (*ma*, fig. 85). Ces muscles persistent, même chez l'adulte ; ils ne sont donc pas particuliers à l'organe en question.

Peu avant la rupture de la cuticule larvaire, les mouvements de l'organe sont bien visibles : il s'affaisse, puis se soulève ; en même temps, toute la région antérieure du corps se gonfle et se dégonfle. A la suite d'un mouvement plus ample, la cuticule se fend. Une fissure sagittale se produit, s'allonge sous la poussée du corps. Ce procédé rappelle celui de l'éclosion de l'embryon, mais diffère, par contre, de celui que nous avons étudié [24] pour la mue des larves plus âgées.

3. Sortie de la seconde larve. — En dix minutes, la fente sagittale s'étend jusqu'à l'extrémité postérieure de la larve II. L'exuvie, ouverte en V, laisse apercevoir toute la région antérieure du corps, qui se contracte, s'étend ; des dépressions, des gonflements se manifestent, surtout dans le céphalothorax à la base des chélicères. Les trochanters des appendices s'aplatissent pour se gonfler ensuite. Il y a, de toute évidence, grâce à ces mouvements, une répartition du flux sanguin, dilatant une région au détriment d'une autre (1). Il s'ensuit que l'exuvie

(1) Il est difficile d'observer l'intérieur du corps ; il nous a été possible, cependant, de remarquer, chez certaines larves, des contractions rythmées du pharynx. Celui-ci jouerait-il un rôle dans l'exuviation ?

est progressivement rabattue sur les côtés. Une heure après le début du phénomène, la face dorsale de la larve est entièrement dégagée.

A ce moment, les pattes-mâchoires sont toujours repliées sous le corps ; l'animal est contenu dans la cupule que consti-

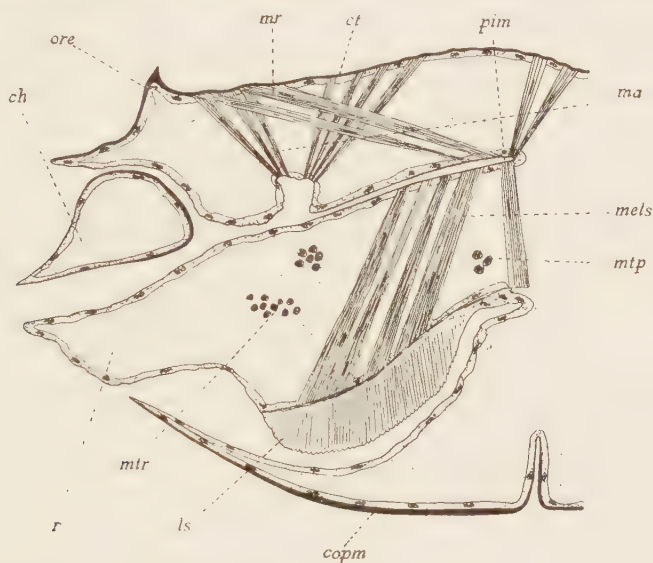


Fig. 85. — *Chelifer cancroides*, $\times 370$.

Coupe parasagittale de l'extrémité antérieure d'une seconde larve ; *ch*, chélicère ; *ct*, céphalothorax ; *copm*, coxa des pattes-mâchoires ; *ls*, lèvre supérieure ; *ma* et *mr*, muscles de l'organe d'éclosion (*ore*) ; *mels*, *mtp*, *mtr*, musculature rostrale ; *pim*, pont intermaxillaire.

tue l'exuvie, et dont il faudra se décoller. Pour cela, la larve se contracte, se plie, le bord postérieur du céphalothorax faisant charnière et l'extrémité de l'abdomen restant fixée à l'exuvie. Ce décollement effectué, les mouvements qui permettent aux pattes de se libérer ont été déjà décrits à propos des autres larves (VACHON) [24].

4. **Comportement des larves dans le nid.** — Toutes les larves ne muent pas en même temps dans la même chambre incubatrice, mais, entre la première sortie et la dernière, il ne s'écoule jamais plus de trois jours. Pendant ce temps, la mère est totalement inactive. Leur mue terminée, les larves restent sur leur mère, qui porte ainsi toute sa progé-

niture. Peu à peu, les jeunes se répartissent sur la paroi du nid. Ils marchent lentement, se chevauchent même et ne s'attaquent pas. Depuis plus d'un mois, la femelle jeûne, enfermée dans son nid et cependant ne saisit point de jeunes larves pour les manger. Elle déchire elle-même, à l'aide de ses chélicères ou de ses pattes-mâchoires, la paroi du nid et sort chercher des proies (1). Les larves ne la suivent pas et restent seules encore quelques jours dans le nid. Leur chitine est devenue résistante et a une belle teinte jaunepaille. Leurs mouvements, d'abord lents, se précisent et, à la sortie du nid, les jeunes se comportent comme des adultes dans la recherche de leur nourriture.

VI. — REMARQUES FINALES.

La chambre incubatrice est intimement liée aux phénomènes de la reproduction. La formation de la membrane, la turgescence des gonopodes, le passage de l'embryon à travers la paroi du sac, le passage du liquide de l'ovaire à l'intérieur de la chambre, les gonflements successifs des embryons et des larves toujours fixés à celle-ci, en définitive, la complexité des rapports anatomo-physiologiques entre la chambre incubatrice et la mère témoignent du rôle indiscutable d'une telle formation.

La chambre incubatrice est à l'extérieur du corps de la femelle et, cependant, ce n'est qu'un diverticule de la chambre génitale. Après une rétention de quelques jours dans l'ovaire et les oviductes, les œufs sont déposés dans la chambre incubatrice pour y subir leur développement. Les œufs ont, certes, quitté les voies génitales, mais sont-ils sortis de la mère ? L'incubation est-elle partiellement interne ou partiellement externe ? L'organisme qui, le premier, passe à l'extérieur de la femelle est la première larve. Y a-t-il viviparité chez les Pseudoscorpions ? Voici bien des questions qui relèvent de la casuistique scientifique. Nous nous garderons bien de les

(1) C'est à ce moment que la femelle se sépare de la chambre incubatrice, après laquelle sont restés les organes de BARROIS.

développer : l'exemple des Pseudoscorpions indique simplement qu'entre l'incubation interne et l'incubation externe il y a place pour des intermédiaires, et que l'oviparité est susceptible de modalités les plus diverses.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Organe reproducteur du mâle.

Malgré d'importantes variations morphologiques pouvant cependant être sériées, le **testicule** du Pseudoscorpion est toujours impair et ventral. Sa paroi, formée de nombreux cystes où se développent les cellules germinales, est *sécrétrice*. Cette sécrétion enrobe les spermatozoïdes filiformes, accumulés en masse dans la lumière testiculaire.

Les **canaux déférents** partent de la région antérieure du testicule et, dessinant un triangle caractéristique, viennent se réunir après avoir encerclé les troncs trachéens antérieurs. Chaque canal, à paroi sécrétrice, sans cellules germinales, possède au moins un *réceptacle séminal* et, distalement, un *réservoir prostatique*.

La topographie de la **chambre génitale** varie considérablement, mais l'étude de nombreux cas permet de sérier les différents aspects qu'elle présente dans tout l'ordre. Dans le cas le plus compliqué (*Chelifer*), *trois étages* la composent : un ventral, un médian et un dorsal. Un sillon profond la creuse sagittalement : le *sillon éjaculateur* où, postérieurement, débouchent les voies déférentes. Le canal éjaculateur tubulaire s'est formé aux dépens de l'étage dorsal ; quant aux différents diverticules de la chambre génitale, ce sont des glandes génitales accessoires plus ou moins fonctionnellement atrophiées.

Les **glandes génitales accessoires** sont des glandes métamériques. Par atrophie fonctionnelle, partielle ou totale, elles donnent naissance aux *sacs génitaux* (organes en forme de trachées des auteurs) et aux diverticules de la chambre

génitale. Celle-ci sert de moule au spermatophore, dont la construction, ainsi que celle de la masse spermatique, est assurée par deux groupes de glandes accessoires. Le premier groupe débouche dans la paroi de la plaque génitale antérieure et comprend : la *glande antérieure proprement dite* et la *glande antérieure latérale*. Le second groupe, formé des *glandes postérieures dorsale, ventrale et latérale*, vient s'ouvrir dans la paroi interne de la plaque génitale postérieure.

L'**armature génitale** est de forme très variable, mais sa forme est constante pour une même espèce (se reporter au tableau de la page 23). Ses différents aspects se sérient cependant, en tenant compte du déplacement vers l'avant de l'ouverture des voies déférentes et de la participation des diverticules génitaux dorsaux à la formation du canal éjaculateur.

L'origine et le rôle des **organes cylindriques** des mâles de *Cheliferinae* restent énigmatiques. Ce sont vraisemblablement des *organes coaux modifiés* (vésicules peut-être) sans musculature propre, jouant peut-être le rôle d'organes à parfum. En tout cas, par leurs dépliages et repliages successifs, lors de la danse nuptiale, ils témoignent des variations de la pression sanguine à ce moment.

Les **plaques génitales** appartiennent aux deuxième et troisième segments abdominaux. Ce sont des *syncoxa* dont l'origine est encore prouvée par la *présence d'appendices* (gonopodes de la femelle, plis gonopodiaux de certains mâles). Elles varient peu de forme et ne sont vraiment particulières que chez les représentants de la famille des *Chthoniidæ*.

Organe reproducteur de la femelle.

L'**ovaire** est une glande en grappe, ventrale, impaire, munie de courtes branches portant chacune un ovule. Sa paroi comporte trois sortes de cellules : les *cellules germinales* aux différents stades, les *cellules folliculaires* et les *cellules sécrétrices*. Aussi, non seulement l'ovaire fournit des ovules, mais il sécrète un liquide servant à l'alimentation des embryons et des larves.

La disposition en triangle des **oviductes** rappelle celle des canaux déférents. Chaque conduit peut être décomposé en deux régions, l'une, sécrétrice, fournissant parfois quelques ovules : l'*oviducte sécréteur*, l'autre, uniquement vectrice : l'*oviducte vrai*.

La présence de gonopodes turgescents et portés par la plaque génitale antérieure modifie beaucoup la topographie de la **chambre génitale** chez les femelles portant leur couvée. Les gonopodes limitent entre eux un *diverticule médian* (conduit gonopodial) prolongeant directement les oviductes. Ce conduit débouche à l'intérieur de la chambre incubatrice externe (sac ovigère). De chaque côté des gonopodes, les deux *diverticules latéraux* sont indépendants. La région antérieure de la chambre génitale du diverticule médian est toujours modifiée en une *spermathèque* paire ou impaire, dont la forme est essentiellement variable suivant les genres et même les espèces.

Les **glandes génitales accessoires** de la femelle sont beaucoup moins compliquées que celles du mâle. Ce sont des amas de cellules glandulaires à conduits propres, s'ouvrant par un pore sur une région renforcée de la chitine de la chambre génitale (*plaque criblée*). Les glandes sont disposées en deux séries comme chez le mâle. La *glande médiane* (paire ou impaire) a un rôle imprécis. Débouchant à la base des spermathèques, elle fournit vraisemblablement le liquide dans lequel baignent les spermatozoïdes. Mais, chez certaines espèces, elle aide la *glande latérale*, paire, située à la base des gonopodes, à construire la membrane de la chambre incubatrice.

L'**armature génitale** de la femelle est toujours très simple. Les épaisissements sont peu indurés. Dans la chitine transparente de la chambre génitale apparaissent, seuls, les plaques criblées (latérales et médianes) et les deux apodèmes génitaux latéraux.

L'*organe reproducteur* (en particulier l'armature) a une importance taxonomique considérable.

Musculature génitale.

La musculature génitale, simple chez la femelle, montre toujours plus de complications chez le mâle. La terminologie musculaire s'inspire de l'hypothèse que les *plaques génitales* sont des *syncoxa* et les *apodèmes génitaux* des *endosternites*.

La musculature de la région comprise entre les coxa des pattes marcheuses IV et l'ouverture génitale permet d'y retrouver tout au plus deux segments. L'ouverture génitale se trouve donc entre le deuxième et le troisième segment abdominal. Nous admettons que le segment des pattes IV représente le dernier segment céphalothoracique et non l'avant-dernier.

Fécondation.

Ainsi que chez les autres Pseudoscorpions, chez *Chelifer cancroides*, la fécondation nécessite la construction d'un spermatophore. Celui-ci est déposé après une **danse** faite de nombreuses figures inlassablement répétées par le mâle. La femelle vient ensuite s'asseoir sur l'extrémité distale du spermatophore. Le mâle saisit sa partenaire, introduit sous elle son céphalothorax, la secoue violemment pendant quelques minutes. Ces secousses provoquent l'introduction du sperme directement dans les spermathèques.

Le **spermatophore** est formé d'un *pied*, d'un *support* proprement dit sur lequel repose la *masse spermatique*. Pied et support sont fabriqués par la glande accessoire postérieure dorsale. La masse spermatique, très complexe, contient les spermatozoïdes, enrobés dans le contenu des réservoirs prostatiques. Le tout est enveloppé par la sécrétion de la glande antérieure. De larges membranes ornent la masse spermatique et la relie au support.

La chambre génitale sert partiellement de *moule* au spermatophore, ce qui explique la forme plus ou moins compliquée de ce dernier. La *danse* n'annonce pas forcément le dépôt du spermatophore et peut se produire devant n'importe quel partenaire mâle, femelle ou jeune. Il est probablement in-

dispensable que la femelle n'ait pas encore été fécondée pour que le spermatophore soit déposé. Les secousses que le mâle imprime à sa partenaire sont nécessaires à la sortie du sperme du spermatophore.

Le comportement des sexes chez *Cheliifer cancroides* diffère de celui plus simple de *Chthonius* et de celui plus compliqué de *Dendrochernes*.

Ponte.

La construction d'un nid et surtout le retrait de la région génitale sous les coxa des pattes marcheuses postérieures sont des *signes précurseurs* certains de la ponte. Ils correspondent à la maturation des ovules, à leur chute dans l'ovaire, au déroulement des spermatozoïdes, à leur arrivée dans la lumière de l'ovaire.

La **chambre incubatrice** est construite quelques instants avant l'émission des œufs. Les gonopodes, gonflés par le sang, sont recouverts par la sécrétion que déversent sur eux les glandes génitales accessoires. Le liquide, destiné à l'alimentation des embryons et des larves et sécrété par l'ovaire, est injecté dans la chambre incubatrice distendue où sont, un à un, déposés les œufs. Cette chambre ne subsiste que pendant le développement de la couvée. Ses rapports avec la mère sont très intimes. Elle est solidement attachée à la base des gonopodes dans sa région de formation et, de plus, est accrochée à la plaque génitale postérieure. La chambre incubatrice reste en communication directe avec les conduits génitaux. Elle contient, outre les œufs, le liquide alimentaire. Sa construction et son maintien sont identiques chez tous les Pseudoscorpions étudiés. Par sa structure et son fonctionnement, on voit qu'il s'agit d'un organe essentiellement propre aux Pseudoscorpions. La femelle s'en débarrasse après la sortie des secondes larves.

Développement.

Le développement aboutit d'abord à la formation d'un *embryon* contenu dans la chambre incubatrice et soudé dorsa-

lement à celle-ci. Après absorption du vitellus expulsé par la mère, l'embryon grossit, dilate son chorion qui éclate. La membrane se rompt dorsalement ; la jeune *larve* sort donc à la fois de son chorion et de la chambre incubatrice. Une fois sortie, la jeune larve reste fixée à ce qui reste de la chambre incubatrice par la région avoisinant sa bouche. L'organe de BARROIS, déjà existant chez l'embryon, devient de plus en plus visible. En quelques secondes, la mère injecte le liquide alimentaire dans ses larves. Le vitellus accumulé permet à l'organogenèse de se dérouler rapidement. En deux semaines, la seconde larve (ressemblant à l'adulte) perce la paroi de son exuvie et se libère complètement.

L'ovaire de la mère fournit manifestement le liquide dont sont nourris les embryons et les larves. Le rôle de la mère est indubitable en ce qui concerne l'**injection** de ce vitellus. L'adelphophagie n'existe pas chez les Pseudoscorpions.

L'**organe de Metschnikoff** canalise le liquide alimentaire jusqu'à la lèvre inférieure. Quant à l'**organe de Barrois**, il demeure énigmatique. Sa bouche est extrêmement réduite et son ouverture, dans la cavité générale de la larve, bien problématique. Rien ne permet d'affirmer que le liquide alimentaire y passe. Il est animé de mouvements divers, au moment où les larves se gonflent. Mais, selon toute vraisemblance, c'est plutôt un organe de fixation, vibrant au passage du liquide alimentaire, qu'un organe suceur. C'est, peut-être, à travers la lèvre inférieure que celui-ci passe pour arriver dans la cavité générale de la larve.

Les seconde, troisième et quatrième larves se comportent comme les adultes dans la recherche de leur nourriture. Le stade adulte est atteint dans le cours de la première ou de la seconde année d'existence.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Au terme d'un travail, certes consacré à l'anatomie et la biologie des Pseudoscorpions, mais orienté aussi vers la systématique, nous pensons rendre service à l'anatomiste et au biologiste en donnant une bibliographie dans laquelle les travaux, cités ou non dans notre texte, sont classés en différentes rubriques : ouvrages généraux, reproduction et développement, etc. Nous nous sommes, en cela, inspiré de ce que fit J. MILLOT [203] dans sa thèse sur les *Aranéides*. Nous estimons aussi que les systématiciens seront heureux de retrouver ici la liste complète des espèces décrites (et la référence de leur diagnose) depuis le travail fondamental de BEIER (*Pseudoscorpionidea*, I et II. *Das Tierreich*, Lieferung 57 et 58), où sont énumérées toutes les espèces connues en 1932 (1).

OUVRAGES GÉNÉRAUX

1. BEIER (M.). — *Pseudoscorpionidea* = Afterskorpione, in *Handbuch der Zoologie*, KUKENTHAL KRUMBACH, t. III, 2^o Hälfte (5), p. 117-192, 1932.
2. CHAMBERLIN (J. C.). — The Arachnid Order *Chelonethida* (*Stanford Univ. Publ.*, vol. VII, 1931).
3. KÆSTNER (A.). — Pseudoscorpiones [*Biologie der Tiere Deutschlands* (P. Schultze), t. XVIII, p. 1-68, 1927].
4. SIMON (E.). — Les Arachnides de France : Chernetes, t. VII, p. 1-78, 1879.
5. RÖWER (C. F.). — In BRONNS (H. G.), Klassen und Ordnungen des Tierreichs, t. V, Abt. 4, 6^o Buch, 1^o Lieferung 1937 ; 2^o Lieferung 1937, p. 1-320.

REPRODUCTION ET DÉVELOPPEMENT

6. BALFOUR (F.). — Treatise of Comparative Embryology, t. II, p. 434-436, 442, 444, 454, 1885.
7. BARROIS (J.). — Le développement de *Chelifer* (*C. R. Ac. Sc.*, Paris, t. XCIX, p. 1082-1083, 1883).
8. BARROIS (J.). — Mémoire sur le développement des *Chelifer* (*Rev. Suisse Zool.*, t. III, p. 461-498, 1896).
9. BOUVIER (E.-L.). — Sur la ponte et le développement d'un Pseudoscor-

(1) Nous renouvelons ici nos remerciements aux Sociétés ou Laboratoires qui nous ont gracieusement communiqué ou cédé certains travaux difficiles à trouver : Société des Naturalistes de Moscou, Société Entomologique de France, Académie des Sciences, Arts et Belles Lettres de Dijon, Laboratoire Arago de Banyuls-sur-Mer, Bibliothèques de l'Université de Dijon et du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris.

- pionide, le *Garypus saxicola* WATHERHOUSE (*Bull. Soc. Ent. Fr.*, n° 13, p. 304-307 ; n° 14, p. 342-343, 1896).
10. BERTKAU (P.). — Zur Entwicklungsgeschichte der Pseudoscorpione (*Verhandl. Nat. d. preus. Rheindl. usw.*, t. XLVIII, p. 45-46, 1891).
 11. KEW (H. W.). — On the Pairing of the Pseudoscorpiones (*Proc. Zool. Soc. London*, p. 376-390, 1912).
 12. KEW (H. W.). — On the External Features of the Development of the Pseudoscorpions : with Observations on the Ecdyses and Notes on the Immature Forms (*Proc. Zool. Soc. London*, p. 33-38, 1929).
 13. KEW (H. W.). — On the Spermatophores of the Pseudoscorpiones *Chthonius* and *Obisium* (*Proc. Zool. Soc. London*, p. 253-256, 1930).
 14. LUBBOCK (J.). — On the Generative Organs and of the Formation of Eggs in the *Annulosa* (*Phil. Trans. Roy. Soc.*, t. CLI, p. 595, 1861).
 15. MCINTIRE. — Pseudoscorpions (*Hardwicke's Science Gossip.*, t. V, p. 243-247, 1869).
 16. METSCHNIKOFF (E.). — Entwicklungsgeschichte des *Chelifer* (*Zeitschr. f. wiss. Zool.*, t. XXI, p. 513-525, 1871).
 17. NESTER (H. G.). — Some cytoplasmic structures in the male reproductive cells of a Pseudoscorpion (*Chelanops corticis*) [*Journ. Morph. Philadel.*, t. LIII (1), p. 97-119, 1932].
 18. PACKARD (J. R.). — Development of Mites, False-Scorpions... (Life Histories of the Crustacea and Insectes) (*Amer. Nat.*, t. IX, p. 610-615, Boston, 1875).
 19. SCHTSCHELKANOWZEFF (J. P.). — Zur Entwicklungsgeschichte der Pseudoscorpioniden (*Mem. Soc. Imp. Nat. Moscou*, t. LXXXVI, 1897).
 20. STECKER (A.). — Ueber der Entwicklung der *Chthonius*-Eier im Mutterleibe und die Bildung des Blastoderms (*Sitz. Ber. Böhm. Ges. Wiss.*, t. III, p. 122-135, 1876).
 21. SOKOLOV (J.). — Untersuchungen über die Spermatogenese bei den Arachniden II: über die Spermatogenese der Pseudoscorpione [*Zeitschr. f. Zellf. u. mikr. Anat. (Zeitsch. wiss. Biol.*, p. 615-681, 1926)].
 22. VACHON (M.). — Sur le développement post-embryonnaire des Pseudoscorpions. 1^{re} note (*Bull. Soc. Zool. Fr.*, t. LIX, p. 154-160, 1934).
 23. VACHON (M.). — Sur le développement post-embryonnaire des Pseudoscorpions. 2^e note (*Bull. Soc. Zool. Fr.*, t. LIX, p. 405-416, 1934).
 24. VACHON (M.). — Sur le développement post-embryonnaire des Pseudoscorpions. 3^e note (*Bull. Scient. Bourgogne*, t. V, p. 21-29, 1935).
 25. VACHON (M.). — Sur le développement post-embryonnaire des Pseudoscorpions. 4^e note [*Bull. Mus. Hist. Nat. Paris*, 2^e série, t. VIII (1), p. 77-83, 1936].
 26. VACHON (M.). — Sur la ponte et le sac ovigère d'un Pseudoscorpionide : *Chelifer cancroides* L. [*Rev. franç. Ent.*, t. I (3), p. 174-178, 1934].
 27. VACHON (M.). — Développement des Pseudoscorpionides (*Bull. Scient. Bourgogne*, t. V, p. 149-150, 1935).
 28. VACHON (M.). — Sur le sac dit ovigère chez les Pseudoscorpions (*Bull. scient. Bourgogne*, t. V, p. 154-155, 1935).
 29. VACHON (M.). — Sur les stades des Pseudoscorpions (*Bull. scient. Bourgogne*, t. V, p. 160-161, 1935).
 30. VACHON (M.). — Le rôle nourricier de l'ovaire chez les Pseudoscorpions (*Bull. scient. Bourgogne*, t. V, p. 169, 1935).

31. VACHON (M.). — Développement des Pseudoscorpions (*Bull. scient. Bourgogne*, t. V, p. 180-181, 1935).
32. VACHON (M.). — Une particularité dans le développement d'un Pseudoscorpion, *Cheiridium museorum* LEACH (*Bull. Soc. Zool. Fr.*, t. LX, p. 330-333, 1935).
33. VACHON (M.). — Le contenu du sac ovigère chez les Pseudoscorpions (*Bull. scient. Bourgogne*, t. VI, p. 128, 1936).
34. VACHON (M.). — Les stades du développement chez les Pseudoscorpions. (*Livre jubilaire de M. le Prof. E.-L. Bouvier*, Paris, p. 89-93, 1936).
35. VEJDOVSKY (J. F.). — Sur la question de la segmentation de l'œuf et la formation du blastoderme des Pseudoscorpions (p. 120-125). Sur un organe embryonnaire des Pseudoscorpionides (p. 126-131) (*Congrès Int. Zool. Moscou*, 1892).

ANATOMIE ET MORPHOLOGIE

36. BERNARD (H. M.). — Notes on the *Chernetidæ* with special Reference to the Vestigial Stigmata and to a New Form of Trachea (*Journ. Lin. Soc. Zool.*, t. XXIV, p. 410-430, 1894).
37. BERTEAU (P.). — Ueber den Bau der Chernetiden oder Pseudoscorpione (*Sitz. nied. Ges. f. Nat. u. Heilk. Bonn.*, t. XLIV, p. 112-117, 1887).
38. BÖRNER (C.). — Die Gliedmassen der Arthropoden in LANG (*Handbuch Morph. d. wirb. Tiere.*, Lief. 4-5, p. 649-694, 1921, Jena).
39. BRUNTZ (L.). — Contribution à l'étude de l'excrétion chez les Arthropodes (*Arch. biol.*, t. XX, p. 359-395, 1903).
40. BUXTON (B. H.). — Notes on the Anatomy of Arachnids (*Journ. Morph.*, t. XXIX, p. 1-31, 1917).
41. CRONEBERG (A.). — Vorläufige Mittheilung des Baues der Pseudoscorpione (*Zool. Anz.*, t. X, p. 147-151, 1887).
42. CRONEBERG (A.). — Beitrag zur Kenntniss des Baues der Pseudoscorpione [*Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou*, p. 416-461 (en allemand), p. 494-544 (en russe), 1888].
43. CRONEBERG (A.). — Ueber die Mundtheile der Arachniden (*Arch. f. Nat.*, t. XLVI, p. 280-300, 1880).
44. DADAY (E. VON). — Ueber der Circulations-apparat der Pseudoscorpione (*Térmezsetrajzi füzetek. Kiadja a magyar remzeti Museum*, t. V, p. 331-339, 1881).
45. GARIN (H.). — Ueber den Bienenskorpion, *Chelifer sculpturatus* (*Arch. f. Bienenkunde*, Heft I, p. 33-48, 1937).
46. GAUBERT (P.). — Sur les fentes qui se trouvent sur le céphalothorax des Aranéides et du *Chelifer* (*C. R. Soc. Philom. Paris*, 1890-1891).
47. GAUBERT (P.). — Recherches sur les organes des sens et sur les systèmes tegumentaire, glandulaire et musculaire des appendices des Arachnides (*Ann. Sc. Nat., Zool.*, série 7, p. 31-191, 1892).
48. GOSSEL (P.). — Beiträge zur Kenntniss der Hautsinnesorgane und Hautdrüse der Cheliceraten und Augen der Ixodiden [*Zeitschr. f. Morph. und Ökol. Tiere*, t. XXX (2), 1935].
49. HANSEN (H. J.). — On the Trichobothria (auditory hairs) in Arachnida, Myriapoda and Insects (*Ent. Tidskr.*, t. XXXVIII, p. 240-259, 1917).
50. HANSTRÖM (B.). — Zur Kenntniss des centralen Nervensystems der

- Arachnoiden und Pantopoden nebst Schlussfolgerungen betreffs der Phylogenese der genannte Gruppen (*Inaugural dissertation Lund*, p. 1-191, 1919).
51. HILTON (W. A.). — Nervous system and sense organs (*Journ. Ent. Claremont Cal.*, t. XXIII, n° 4, p. 67-75, 1931, et t. XXV, n° 4, p. 61-67, 1933).
 52. HILTON (W. A.). — The Nervous System of Chelifer (*Journ. of Ent. and Zool.*, t. V, p. 189-201, 1913).
 53. KESTNER (A.). — Die Hüfte und ihre Umformung zu Mundwerkzeugen bei den Arachniden. Versuch eine Organgeschichte (*Zeitschr. f. Morph. u. Ökol. Tiere*, t. XXII, 1931).
 54. LEUCKART (R.). — Ueber Bau und Bedeutung der sogenannten Lungen der Arachniden (*Zeitschr. f. wiss. Zool.*, t. I, 1848).
 55. MENGE (A.). — Ueber die Scherenspinnen [*Neueste Schr. d. Nat. d. Ges. Dantzig*, t. V (2), p. 1-43, 1855].
 56. OUDEMANS (A. C.). — Ueber Genitaltracheen bei Chernetiden und Acari (*Zool. Anz.*, t. XXX, p. 135-140, 1906).
 57. SCHEURING (L.). — Die Augen der Arachnoideen (*Zool. Jahrb. Abt. f. Anat.*, t. XXXIII, p. 553-636, 1913).
 58. SCHSTCHELKANOWZEFF (J. P.). — Bau der weiblichen Organe der Pseudoskorpione (*Nachr. Ges. Fr. Nat. Moskau*, t. LXXXVI, 1898).
 59. SCHSTCHELKANOWZEFF (J. P.). — Die Bau der männlichen Geschlechtorgane von *Chelifer* und *Chernes*. Zur Kenntnis der Stellung der Chelonethi in System (*Festschrift zum 60^e Geburtstag R. HERTWIG*, t. II, p. 1-38, 1910).
 60. SCHSTCHELKANOWZEFF (J. P.). — Ueber den Bau der Respirationsorgane bei der Pseudoscorpione (*Zool. Anz.*, t. XXV, p. 126-133, 1902).
 61. SCHSTCHELKANOWZEFF (J. P.). — Beiträge zur Kenntnis der Segmentierung und des Körperbaues der Pseudoskorpione (*Zool. Anz.*, t. XXVI, p. 318-334, 1903).
 62. SCHSTCHELKANOWZEFF (J. P.). — Matériel pour l'anatomie des Pseudoscorpions (en langue russe) (*Univ. Nat. Moscou*, t. XXVI, 202 pages, 1903).
 63. SUPINO (F.). — Osservazioni sopra l'anatomia degli Pseudoscorpioni [*Atti della Reale Acc. d. Lincei*, t. VIII (5), p. 604-608, 1899].
 64. VACHON (M.). — Sur l'anatomie des Pseudoscorpions. 1^{re} note préliminaire (*Bull. Soc. Zool. Fr.*, t. LXI, p. 294-298, 1936).
 65. WINKLER (W.). — Das Herz der Acarinen nebst vergleichenden Bemerkungen über das Herz der Phalangiden und Chernetiden (*Arb. d. Zool. Inst. Univ. Wien.*, t. VII, p. 111-118, 1886).
 66. WITH (C. J.). — On the Chelonethi, chiefly from the Australian Region... with Observation on the Coxal sac [*Ann. Mag. Nat. Hist.*, t. XV (7), p. 94-143, 1905].
 67. WITH (C. J.). — Chelonethi. Account of the Indian False Scorpions Together with Studies on the Anatomy and Classification of the Order (*Kgl. Danske Vidensk. Selak. Skr.*, t. III (7), p. 1-214, 1906).

BIOLOGIE (non comprise celle de la reproduction).

68. ANDRÉ (E.). — Sur la piqûre des Chélifères (*Zool. Anz.*, t. XXXIII, p. 289-290, 1908).

69. ANDRÉ (E.). — Sur la piqure des Chélifères (*Arch. Paras. Paris.*, t. XII, p. 478-479, 1909).
70. ANDRÉ (E.). — Les faux Scorpions et leur morsure (*Bull. Inst. Nat. Genevois*, 277-279, 1909).
71. ALFONSUS (A.). — An enemy of the Mites in the Bee Hive (*Bee World*, t. IV, p. 2-3, 1922).
72. ARTAULT DE VEVEY (S.). — Pseudo-parasitisme du *Chelifer cancroides* chez l'Homme (*C. R. Soc. biol.*, t. LIII, p. 105, 1901).
73. BANKS (N.). — *Chelanops pallipes* BANKS attached to a fly (*Ent. News Philad.*, t. IV, p. 115, 1895).
74. BANKS (N.). — Notes on the Pseudoscorpionida (*Journ. New-York Ent. Soc.*, t. III, p. 1-13, 1895).
75. BERG (C.). — Pseudoscorpionidenkniffe (*Zool. Anz.*, t. XVI, p. 446-448, 1893).
76. BERGER (E. W.). — Habits and distribution of the *Pseudoscorpionidæ*, principally *Chelanops oblongus* SAY (*Ohio Natur.*, t. VI, p. 407-419, 1905).
77. BERLAND (L.). — Note sur un Pseudoscorpionide vivant dans les terriers de Taupes: *Chelifer (Chernes) falcomontanus* HASELHAUS (*Bull. Soc. Ent. Fr.*, t. L, p. 212-216, 1925).
78. BERLAND (L.). — Les Arachnides (Scorpions, Araignées...). Paris, Lechevalier, 1932.
79. BURR (A.). — Épizoïsme des Pseudoscorpions (*Assoc. Philom. d'Alsace-Lorraine*, t. IV, fasc. I, p. 24-26, 1919).
80. CHAMBERLIN (J. C.). — Preliminary Note upon the Pseudoscorpions als a Venemous Order of the Arachnida (*Ent. News*, t. XXXV, p. 205-209, 1924).
81. DISTANT (W. L.). — Curious habits of a *Chelifer* [*Zoologist* (4), 12, p. 77-78, 1908].
82. DONISTHORPE (H.). — A further study of the habits of *Acanthomyops (Donisthorpea) brunneus* LATR. and the myrmecophiles inhabiting its nests (Pseudoscorpions, Myriapods, Araneina, Acarina) (*Ent. Rec. London*, t. XXXVIII, p. 52-55, 1926).
83. EWING (H. F.). — Notes on Pseudoscorpions, a study on the variations of our common species, *Chelifer cancroides* LIN. with systematic notes on other species (*Journ. New-York Ent. Soc.*, t. XIX, p. 65-81, 1911).
84. ELLINGSEN (E.). — Note on some Pseudoscorpions in the British Museum (*Ann. Mag. Nat. Hist.*, t. II, p. 451-455, 1913).
85. FENZIA (C.). — Un caso di simbiosi utilitaria reciproca (*Bull. Nat.*, t. XXII, p. 55-58, 1902).
86. FRINCKHINGER (H. W.). — *Chelifer cancroides* als Feind der Bettwanze (*Cimex lectularius*) (*Zeitsch. angew. Ent.*, t. VI, 170-171, 1919).
87. GREEN (E. E.). — Curious habits of Chelifers [*Zoologist* (4), 12, p. 159-160, 1908].
88. GRIMPE (G.). — Chelifer als Schmarotzer [*Naturw. Woch. (N. F.)*, t. XX (36), n° 44, p. 628-631, 1921].
89. HAGEN (H. A.). — Mode of Locomotion in *Chelifer* and other Pseudoscorpions (*Proc. Boston Soc. Nat. Hist.*, t. II, p. 323-325, 1867).
90. HAGEN (H. A.). — Höhlen-Chelifer in Nord America (*Zool. Anz.*, t. II, p. 399-400, 1879).

91. HAUPT. — Beobachtungen am Bücherskorpion (*Zeitschr. Nat. Stuttgart*, t. LXXXI, p. 181-182, 1909).
92. HESELHAUS (F.). — Ueber Arthropoden in Nestern (*Tijdschr. Ent.*, t. LVII, p. 62-88, 1914).
93. HESS (W.). — Ueber Pseudoscorpioniden als Räuber (*Zool. Anz.*, t. XVII, p. 119-121, 1895).
94. HICKSON (S. J.). — A parasite of the house-fly (*Nature*, t. LXXII, p. 429, 629-630, 1905).
95. HICKSON (S. J.). — Note on the parasitism of Chelifer on Beetles (*Zool. Anz.*, t. XVI, p. 93, 1893).
96. HIRST (S.). — Pseudoscorpions and Bees [*Bee World*, t. IV (2), p. 36-37, 1922].
97. IHERING (H. V.). — Zum Commensalismus der Pseudoscorpioniden (*Zool. Anz.*, t. XVI, p. 346, 1893).
98. KESTNER (A.). — Beiträge zur Kenntnis der Arachniden. II : *Obisium muscorum* C. KOCH (*Zool. Anz.*, t. LVII, p. 247-253, 1923).
99. KESTNER (A.). — Studien zur Ernährung der Arachniden, 2 : Der Fressakt von *Chelifer cancroides* L. (*Zool. Anz.*, t. XCLI, p. 73-77, 1931).
100. KATHARINER (L.). — Zur Lebensweise der After-Skorpione (*Illustrierte Zeitschr. f. Ent.*, t. III, p. 250, 1898).
101. KEW (H. W.). — On the Cases of Pseudoscorpions Being Attached to Larger Animals Summary of Cases (*American Naturalist*, t. II, p. 193-215, 1901).
102. KEW (H. W.). — Notes on the Spinning Animals, VI. Pseudoscorpions [*Science Gossip* (n. s.), t. VII, p. 228-229, 1901].
103. KEW (H. W.). — Lincolnshire Pseudoscorpions with an account of the association of such animal with other Arthropodes (*Naturalist*, p. 193-215, 1901).
104. KEW (H. W.). — *Chernes nodosus* at Louth (Linc.) (*Naturalist*, t. III, p. 292, 1904).
105. KEW (H. W.). — Notes on Some Coleoptera and a Chelifer observed on a Richmond Park Oak after Nighthfall (*Ent. Monthly Mag.*, t. LXV, p. 83-86, 1929).
106. KNAB (F.). — Pseudoscorpiones on flies (*Ent. News Phil.*, t. VIII, p. 13, 1897).
107. LOW (F.). — Zoologische Notizen, 1^o S. (*Verhandl. Zool. Bot. Ges. Wien.*, t. XVI, p. 944-945, 1866).
108. LOW (F.). — Zoologische Notizen, 2^o S. (*Verhandl. Zool. Bot. Ges. Wien.*, t. XVII, p. 746, 1867).
109. LOW (F.). — Dipterologische Beiträge (*Verhandl. Zool. Bot. Ges. Wien.*, t. XVIII, 1868).
110. LEBERT (H.). — Die Spinnen der Schweiz, ihr Bau, ihr Leben... (*Neues Denkschr. Schweiz, Ges. Nat.*, p. 1-321, 1877, Zurich).
111. LESSERT (R. DE). — Catalogue des Invertébrés de la Suisse. Pseudoscorpions, p. 1-47, 1911).
112. LEYDIG (F.). — Zum Parasitismus der Pseudoscorpioniden (*Zool. Anz.*, t. XVI, p. 36-37, 1893).
113. MELLO-LEITAO (M.). — Dois interessantes arachnideos myrmecophilos [*Phys. Buenos-Ayres*, t. VIII (29), p. 228-237, 1927].

114. Pocock (R. J.). — A parasite of the house-fly (*Nature*, t. LII, p. 604, 1905).
115. RECKER (H.). — Zur Lebensweise der Afterskorpione (*Jahr. Westfal. Ver.*, p. 1-6, 1894).
116. SCHLOTTKE (E.). — Der Fressakt des Bücherskorpions (*Chelifer cancroides* L.) (*Zool. Anz.*, t. CIV, p. 108, 1933).
117. SILVESTRI (F.). — Contribuzione alla conoscenza dei Termitidi e Termofili dell'Africa occidentale [*Boll. Lab. Zool. Port.* (sér. 2), t. XII, p. 294-296, 1918].
118. STANTON. — Note on *Chelifer* (*Proc. Ent. Soc. London*, p. 112, 1865).
119. STEVENS (S.). — Note on *Chelifer* (*Proc. Ent. Soc. London*, p. 27, 1866).
120. STREBEL (O.). — Beobachtungen am einheimischen Bücherskorpion, *Chelifer cancroides* L. [*Beiträge zur naturk. Forsch. Südw.*, t. II (1), p. 143-155, 1937].
121. TICHOMIROVA (O.). — Zur Biologie der Pseudoskorpione der Umgegend von Moskau (*Tagebl. Ges. Nat. Moskau*, t. II, p. 12-14, 1895).
122. TRAPPEN (V.). — Sonderbare Jäger (*Soc. Ent. Zurich*, t. XXI, p. 52, 1906).
123. VACHON (M.). — Recherches sur la biologie des Pseudoscorpionides. 1^{re} note : la nutrition chez *Chelifer cancroides* L. (*Bull. scient. Bourgogne*, t. II, p. 21-26, 1932).
124. VACHON (M.). — Acte de nutrition d'un Pseudoscorpion : *Chelifer cancroides* L. (*C. R. Ac. Sc.*, Paris, t. CXCVIII, p. 1874, 1933).
125. VACHON (M.). — Recherches sur la biologie des Pseudoscorpionides, 2^e note (*Bull. scient. Bourgogne*, t. III, p. 59-64, 1933).
126. VACHON (M.). — Sur la nutrition des Pseudoscorpions (*Bull. scient. Bourgogne*, t. IV, p. 38-55, 1934).
127. VACHON (M.). — Sur la biologie d'un Pseudoscorpion (*Bull. scient. Bourgogne*, t. III, p. 154-155, 1933).
128. VACHON (M.). — Le phénomène de phorésie chez les Pseudoscorpions (*Bull. scient. Bourgogne*, t. III, p. 158-159, 1933).
129. VACHON (M.). — Pseudoparasitisme de *Chelifer cancroides* L. (*Bull. scient. Bourgogne*, t. VII, p. 200, 1937).
130. WAGNER (F. v.). — Biologische Notiz (*Zool. Anz.*, t. XV, p. 434, 1892).
131. WHEELER (W. M.). — Pseudoscorpions in ant nests (*Psyche*, Boston, t. XVIII, p. 166-168, 1911).
132. ZABRISKIE (J. L.). — Nest of Pseudoscorpion (*Amer. Nat.*, t. XVIII, p. 427, 1884).

FAUNISTIQUE (1)

133. BARTELS (M.). — Beitrag zur Kenntnis der Schweizerischen Spinnenfauna [*Rev. Suis. Zool. Genève*, t. XXXVIII (1), p. 1-30, 1931].
134. BEIER (M.). — Chernetidae aus Visser. Karakorum, Bd. I, F. A. Brockhaus, in Leipzig, p. 176, 1935.
135. BRITTEN (H.). — The Arachnids of Cumberland (*Trans. Carlisle. N. H. Soc.*, t. II, p. 30-65, 1912).

(1) Travaux parus depuis la publication de la bibliographie de C. F. Røewer [5] (p. 6-25), ou non signalés par cet auteur (146 excepté).

136. BOLDORI (L.). — Contributo alla conoscenza della Fauna cavernicola Lombarda (*Mem. Soc. Ent. Ital. Genova*, t. VI, p. 90-111, 1928).
137. FAGE (L.). — Arachnides cavernicoles de Belgique (*Bull. Soc. Ent. France*, t. XXXVIII, p. 53-56, 1933).
138. FALCONER (W.). — Arachnida (Acari excepted) in Lawson. A Check List of the Fauna of Lancashire and Cheshire (*Abroath*, p. 81-92, 1930).
139. GEBHARDT (A. v.). — Die späleobiologische Erforschung der Abaligeter Hohle (Südungarn) (*Sitz. Ber. Ges. Nat. Fr. Berlin*, n^{os} 8-10, p. 304-314, 1931-1932).
140. GEBHARDT (A. v.). — Ökologische und faunistische Untersuchungen in Zenogo-Becken [*Allat. Közlem. Budapest*, t. XXIX (1, 2), 1932].
141. GIOVANNOLI (L.). — Invertebrate Life of Mammoth and other neighbouring caves [*Amer. Midl. Nat. Notre-Dame*, t. XIV (5), p. 600-634, 1933].
142. HOLDHAUS (K.). — Die europäische Höhlenfauna in ihren Beziehungen zur Eiszeit [*Zoogeographica, Jena*, t. I (1), p. 1-53, 1932].
143. JÄGER (H.). — Untersuchungen über die geotaktischen Reaktionen verschiedener Evertibraten auf schiefer Ebene [*Zool. Jahr. Jena, Allg. Zool.*, t. L (2), p. 289-320, 1932].
144. KISHIDA (K.). — Pseudoscorpions (*Microcreagris*) of Japan (*Annot. Zool. Jap.*, t. XI, p. 407-413, 1928).
145. KISHIDA (K.). — On the Crutiria to classify Chelifers [*Lansania, Tokyo*, t. I (8), p. 124, 1929].
146. LINDROTH (C. A.), HENRIKSEN et BRENDGAARDS. — Isländische Spinnentiere... Göteborgs [*Vetensk. Samh. Handl.*, t. II (7), série 5, p. 1-36, 1932].
147. LERMA (B. DE). — Oplilioniidi e Pseudiscorpioni di del Trentino [*Studi Trentini. Sc. Nat. Trento*, t. XII (3-4), p. 219-222, 1932].
148. MYEERS (J. G.). — The Arthropod Fauna of a rice ship trading from Burma of the West Indies [*J. Animal Ecology*, t. III (2), p. 146-149, 1934].
149. PALMER (R.). — Spiders, Mites... [*Nat. Hist. of the Hitschen Region* (édité par R. L. Hine), p. 181-186, 1934].
150. PROCTOR (W.). — Biological survey of the Mount Desert Region. Part V. A Report... (*Philadelphia*, p. 1-402, 1933).
151. SCHENKEL (E.). — Arachnoidea in die Tierwelt der Quellen und Bäche des Baumbergegebiete... (*Abh. Westfäl. Provinzial. Mus. Munster i. W.*, t. III, p. 101-103, 1932).
152. SCHENKEL (E.). — Beitrag zur Kenntnis der Schweizerischen Spinnenfauna. 5^e partie. Spinnen aus... (*Rev. Suis. Zool. Genève*, t. XLIII, p. 11-29, 1933).
153. SCHENKEL (E.). — Kleine Beiträge zur Spinnenkunde (*Rev. Suis. Zool. Genève*, p. 307-333, 1936).
154. SCHUBERT (K.). — Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt des Moosbruchs im Altvatergebirge (Ostsudeten...) [*Zool. Morph. Ökol. Tiere*, t. XXVII (2), p. 325-372, 1933].
155. SNELL (N.). — A Study of humus fauna [*J. Ent. Zool. Claremont Cal.*, t. XXV (3), p. 33-40, 1933].
156. STRAND (E.). — Miscellanea nomenclatorica zoologica et paleontologica [*Folia zool. hydrobiol. Riga*, t. IV (2), p. 193-196, 1932].

157. SZALAY (L.). — Beiträge zur Kenntnis der Afterskorpion und Milbenfauna des Retyezatgebirges (*Ann. Hist. Nat. Mus. Lung.*, t. XXVII, p. 371, 1931).
158. SZALAY (L.). — Beiträge zur Kenntnis der Arachnoideenfauna der Aggteleker Höhle [*Allat. Közlem. Budapest*, t. XXIX (1-2), p. 15-31, 1932. Résumé en allemand].
159. TREGARDH (I.). — Studies on the fauna of the in Sudedish forests (*Trans. 4^o int. Cong. Ent. Ithaca*, p. 791-792, 1928-1929).
160. TUMSS (V.). — Beitrag zur Kenntnis der Pseudoskorpionen Fauna Lettlands (*Fol. Zool. hydrob. Riga*, t. VII, p. 12-19, 1934).
161. VACHON (M.). — Pseudoscorpionides de la Côte-d'Or. Première liste (*Bull. scient. Bourgogne*, t. IV, p. 133, 1934).
162. VACHON (M.). — Pseudoscorpionides de la Côte-d'Or. Deuxième liste (*Bull. scient. Bourgogne*, t. IV, p. 162-163, 1934).
163. VACHON (M.). — Sur les Pseudoscorpions qui habitent les maisons et leurs dépendances (*Bull. scient. Bourgogne*, t. V, p. 187-188, 1935).
164. VACHON (M.). — Une sous-espèce de Pseudoscorpions, nouvelle pour la France (*Bull. scient. Bourgogne*, t. V, p. 81, 1935).

SYSTÉMATIQUE (1)

165. BEIER (M.). — Spedizione scientifica all'oasi di Cufra (*Pseudoscorpionidea*, p. 1-3, 1931).
166. BEIER (M.). — Mission Robert Ph. Dollfus en Égypte. Pseudoscorpionidea (Chelonethi) (*Mém. Inst. Égypte*, t. XXI, p. 85-87, 1933).
167. BEIER (M.). — Two new Species of Cheliferinea [*Ann. Mag. Nat. Hist.*, t. XI (10), p. 644-647, 1933].
168. BEIER (M.). — Pseudoscorpione aus Mexico (*Zool. Anz.*, t. CIV, p. 91-101, 1933).
169. BEIER (M.). — Drei neue Pseudoscorpione aus Roumanien (*Acad. Roum. Bull. Sect. scient.*, 17^e année, t. I-II, p. 1-4, 1934).
170. BEIER (M.). — Neue cavernicole und subterrane Pseudoscorpione (*Mitt. Höhlen u. Karstf.*, t. II, p. 53-59, 1934).
171. BEIER (M.). — Four new Tropical Pseudoscorpionidea [*Ann. Mag. Nat. Hist.*, t. XV (10), p. 484-489, 1935].
172. BEIER (M.). — Neue Pseudoscorpione aus Mauritius (*Zool. Anz.*, t. CX, p. 233-256, 1935).
173. BEIER (M.). — Ein neuer Pseudoskorpion aus Atta-Nestern (*Zool. Anz.*, t. III, p. 45-46, 1935).
174. BEIER (M.). — Mission scientifique de l'Omo. 2. Zool. fasc. VI. *Arachnida*; *Pseudoscorpionidea*. p. 117-129, 1935.
175. BEIER (M.). — New Pseudoscorpionidea from the Salomon Islands [*Ann. Mag. Nat. Hist.*, t. XVI (10), 1935].
176. BEIER (M.). — Einige neue neotropische Pseudoscorpione [*Zool. Anz. Jahr. Syst.*, t. LXVII (5-6), p. 443-447, 1936].
177. BEIER (M.). — Zwei neue Pseudoscorpione aus deutschen Kleinsäuger-Höhlen (*Zool. Anz.*, t. CXIV, p. 45-46, 1936).

(1) Travaux parus depuis celui de MAX BEIER (*Das Tierreich*, Lief. 57-58 1932).

178. BEIER (M.). — Zwei neue Neobisien (Pseudoscorp.) aus dem Kaukasus (*Zool. Anz.*, t. CXVII, p. 107-109, 1937).
179. BEIER (M.). — Pseudoscorpione aus dem baltischen Bernstein (*Festschrift zum 60^e Geburst. Pr. E. Strand.*, t. II, p. 302-316, 1936-1937, Riga).
180. CHAMBERLIN (J.-C.-C.). — Some False-Scorpions of the Atemnid-subfamily *Miratemnidæ* [*Ann. Ent. Soc. Am. Colombus*, t. XXVI (2), p. 262-268, 1933].
181. CHAMBERLIN (J.-C.-C.). — On the two species of False-scorpions Collected by birds in Montana with notes on the genus *Dinocheirus* (*Arachnida-Chelonethida*) (*Pan Pac. Ent. San Francisco*, t. X, p. 125-132, 1934).
182. CHAMBERLIN (J.-C.-C.). — Check list of the False Scorpions of Oceania [*Occ. Pap. Bernice P. Bishop Museum*, t. X (22), p. 1-14, 1934].
183. CHAMBERLIN (J.-C.-C.). — A New species of False-Scorpion (*Hespero-cherne*) from a Bird's Nest in Montana [*Pan Pac. Ent.*, t. XI (1), p. 37-39, 1935].
184. HADZI (J.). — Beitrag zur Kenntnis der Pseudoscorpionien Fauna des Küstenlandes (*Prirod. Istr.*, t. XVIII, p. 125-192, 1933, et *Bull. Int. Ac. Yougo-Slave*, t. XXVII, p. 173-200, 1933).
185. HADZI (J.). — Pseudoscorpioniden aus Sudserbien (*Bull. Soc. Scient. Skoplje, sect. Sc. Nat.*, t. V-VI, p. 151-157, 1937).
186. LAWRENCE (R. F.). — A cavernicolous false Scorpion from Table Mountain Cape Town [*Ann. Mag. Nat. Hist. London*, t. X (15), p. 549-555, 1935].
187. REDIKORZEW (V.). — Schwedisch-chinesische wissenschaftliche Expedition nach den nordwestlichen Provinzen Chinas... A. Pseudoscorpione [*Ark. f. Zool.*, t. XXVII A (20), p. 1-5, 1934].
188. REDIKORZEW (V.). — Neue paläarktische Pseudoscorpione [*Zool. Jahr. Syst. Jena*, t. LXV (5-6), p. 423-430, 1934].
189. REDIKORZEW (V.). — *Apocheiridium rossicum* sp. n. [*C. R. Ac. Sc. U. R. S. S.*, t. I (2-3), p. 184-186, 1935].
190. SCHENKEL (E.). — Schwedisch-chinesische wissenschaftliche Expedition nach den nordwestlichen Provinzen Chinas... [*Ark. f. Zool.*, t. XXIX A (1), 1936].
191. VACHON (M.). — Deux espèces nouvelles de Pseudoscorpions africains : *Titanatemnus Monardi* et *Titanatemnus Alluaudi* (*Bull. Soc. Zool. France*, t. LX, p. 510-521, 1935).
192. VACHON (M.). — Description d'une nouvelle espèce de Pseudoscorpions : *Epaphocherne Bouvieri* avec quelques remarques sur les genres *Dendrocherne* BEIER et *Epaphocherne* BEIER (*Bull. Soc. Zool. Fr.*, t. LXI, p. 140-145, 1936).
193. VACHON (M.). — Trois nouveaux Pseudoscorpions de la région pyrénéenne française (*Bull. Soc. Zool. France*, t. LXII, p. 39-44, 1937).
194. VACHON (M.). — Deux espèces nouvelles de Pseudoscorpions algériens (*Bull. Sc. Bourgogne*, t. VI, p. 107-112, 1936).
195. VACHON (M.). — Pseudoscorpions nouveaux des collections du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris : 1^{re} note (*Bull. Mus. Hist. Nat. Paris*, t. IX, 2^e série, p. 129-133, 1937).
196. VACHON (M.). — Pseudoscorpions nouveaux des collections du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris : 2^e note (*Bull. Soc. Zool. France*, t. LXII, p. 307-310, 1937).

197. VACHON (M.). — Pseudoscorpions nouveaux des collections du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris : 3^e note (*Bull. Soc. Ent. France*, t. LXII, p. 190, 1937).

TRAVAUX CITÉS DANS LE TEXTE
MAIS NON RELATIFS AUX PSEUDOSCORPIONS

198. BADONNEL (A.). — Recherches sur l'anatomie des Psoques (*Bull. Biol. Fr. et Belg.*, Supp. 18, 1934).
199. BÖRNER (C.). — Beiträge zur Morphologie der Arthropoden. Ein Beitrag zur Kenntnis der Pedipalpen (*Zoologica*, t. XLII, p. 1-174, 1904, Stuttgart).
200. DESPAX (R.). — Contribution à l'étude anatomique et biologique des Batraciens Urodèles du groupe des Euproctes (*Thèse, Toulouse*, 1923).
201. HEYMANS. — Die Entwicklungsgeschichte der Scolopender (*Zoologica*, t. XXXIII, 1901).
202. KESTNER (A.). — In *Handbuch der Zoologie* (KUKENTHAL-KRUMBACH); *Pedipalpi* Lat., t. III, Heft 2, Lief. 4, 1932.
203. MILLOT (J.). — Contribution à l'histophysiologie des Aranéides (*Bull. Biol. Fr. et Belg.*, Supp. 8, 1926).

LISTE DES ESPÈCES NOUVELLES DÉCRITES DEPUIS 1932

Famille des CHTHONIIDÆ J.-C. CHAMBERLIN :

- 2 genres nouveaux : **Chthoniella** LAWRENCE, 1935 [186] (1) et **Microchthonius** HADZI, 1933 [184].
21 espèces ou sous-espèces nouvelles : *Chthonius* (C.) *cephalotes horridus* BEIER 1934 [170], *dalmatinus* HADZI 1933 [184], *littoralis* HADZI 1933 [184], *Mengei* BEIER 1937 [179], *orthodactylus gracilis* BEIER 1934 [169], *rhodochelatus* HADZI 1933 [184], *tenuichelatus* HADZI 1937 [185], *troglobius* HADZI 1937 [185]; *Chthonius* (E.) *austriacus Boldorii* BEIER 1934 [170], *microtuberculatus* HADZI 1937 [185], *polychætus* HADZI 1937 [185], *pyrenaicus* BEIER 1934 [170], *romanicus* BEIER 1934 [169], *tetrachelatus serbicus* HADZI 1937 [185], *tuberculatus* HADZI 1937 [185]; *Centrochthonius Schinitnikovi* REDIKORZEV 1934 [188]; **Chthoniella** *cavernicola* LAWRENCE 1935 [186]; *Neochthonius pygmeus* BEIER 1934 [170]; **Microchthonius** *Karamani* HADZI 1933 [184]; *Tyrannochthonius brevismanus* BEIER 1935 [174].

Famille des DITHIDÆ J.-C. CHAMBERLIN :

- 1 espèce nouvelle : *Verrucadithella Jeannelli* BEIER, 1935 [174].

Famille des NEOBISIIDÆ J.-C. CHAMBERLIN :

- 21 espèces ou sous-espèces nouvelles : *Microcreagris gracilis* REDIKORZEV 1934 [188], *Parisi* VACHON 1936 [194], *tenuis* REDIKORZEV 1934

(1) Le numéro entre crochets [] renvoie à l'index bibliographique.

[188], *ussuriensis* REDIKORZEV 1934 [188]; *Neobisium* (N.) *Bernardi* VACHON 1937 [193], *carsicum* HADZI 1933 [184], *granulatum* BEIER 1937 [178], *Labinskyi* BEIER 1937 [178], *lombardicum* BEIER 1934 [170], *meridieserbicum* HADZI 1937 [185], *muscorum balcanicum* HADZI 1937 [185], *muscorum carpathicum* BEIER 1934 [169], *Staudacheri* HADZI 1933 [184], *vulpinum* BEIER 1936 [177]; *Neobisium* (B.) *dinaricum* HADZI 1933 [184]; *Roncus* (R.) *Duboscqi* VACHON 1937 [193], *lubricus dalmatinus* HADZI 1933 [184], *lubricus tenuis* HADZI 1933 [184], *parablothroides* HADZI 1937 [185], *Stussineri carinthiacus* BEIER 1934 [170]; *Roncus* (P.) *Remyi* BEIER 1934 [170].

Famille des GARYPIDÆ HANSEN :

- 2 genres nouveaux : **Neogarypus** VACHON 1937 [195] et **Paragarypus** VACHON 1937 [197].
 5 espèces nouvelles : *Garypus Bonairensis* BEIER 1936 [176]; *Geogarypus continentalis* REDIKORZEV 1934 [188], *macroductylus* BEIER 1937 [179]; **Neogarypus Gravieri** VACHON 1937 [195]; **Paragarypus Fagei** VACHON 1937 [197].

Famille des OLPIIDÆ J.-C. CHAMBERLIN :

- 6 espèces nouvelles : *Garypinus electri* BEIER 1937 [179], *dimidiatus Kuscari* HADZI 1933 [184]; *Pachyolpium arabense* BEIER 1936 [176]; *Olpium gracile* BEIER 1930 [166]; *Xenolpium novaguinense* BEIER 1935 [171], *salomonensis* BEIER 1935 [175].

Famille des PSEUDOGARYPIDÆ J.-C. CHAMBERLIN.

- 1 espèce nouvelle : *Pseudogarypus extensus* BEIER 1937 [179].

Famille des CHEIRIDIIDÆ J.-C. CHAMBERLIN.

- 2 espèces nouvelles : *Apocheiridium carabicum* BEIER 1936 [176], *rossicum* REDIKORZEV 1935 [189].

Famille des CHERNETIDÆ J.-C. CHAMBERLIN.

- 5 genres nouveaux : **Dinochernes** BEIER 1933 [168]; **Incachernes** BEIER 1933 [168]; **Nudochernes** BEIER 1935 [174]; **Oligochernes** BEIER 1937 [179]; **Pachycheirus** J.-C. CHAMBERLIN 1934 [181].
 31 espèces nouvelles : *Allochernes* (A.) *balcanicus* HADZI 1937 [185], *turanicus* REDIKORZEV 1934 [188]; *Allochernes* (T.) *Karamani* HADZI 1937 [185]; *Chernes Denisi* VACHON 1936 [194], *pallidus* BEIER 1936 [177]; *Cordyllochernes fallax* BEIER 1933 [168], *perproximus* BEIER 1933 [168]; **Dinochernes arizonensis** BEIER, 1933 [168]; *Vanduzeei* BEIER 1933 [168]; *Epaphochernes Bouvieri* VACHON 1936 [192]; *Haplochernes incrassatus* BEIER 1933 [167]; *Hesperochernes montanus* J.-C. CHAMBERLIN 1935 [183], *tumidus* BEIER 1933 [168]; **Incachernes mexicanus** BEIER 1933 [168]; *Lustrochernes communis* BEIER 1933 [168], *Schultzei* BEIER 1933 [168], *crassimanus* BEIER 1933 [168], *Reimoseri* BEIER 1933 [168]; *Lophochernes cryptus* J.-C. CHAMBERLIN 1934 [182]; *Megachernes mongolicus* REDIKORZEV 1934 [188]; **Nudochernes lucifugus** BEIER 1935 [174], *montanus* BEIER 1935 [174], *nidicola* BEIER,

1935 [174], *robustus* BEIER 1935 [174]; *Oligochoernes Bachenhofi* BEIER 1937 [179]; *Pachycheirus instabilis* J.-C. CHAMBERLIN 1934 [181]; *Parachernes (A.) distinctus* BEIER 1933 [168], *insuetus* BEIER 1933 [168], *insularis* BEIER 1935 [175], *plumatus* BEIER 1933 [168]; *Pycnochoernes Eidmanni* BEIER 1935 [173].

Famille des ATEMNIDÆ J.-C. CHAMBERLIN.

2 genres nouveaux : **Diploemnus** J.-C. CHAMBERLIN 1933 [180] et **Tullgrenius** J.-C. CHAMBERLIN 1933 [180].

12 espèces nouvelles : *Atemnus balcanicus* HADZI 1937 [185]; *Cataemnus Schlottki* VACHON 1937 [195]; **Diploemnus insolitus** J.-C. CHAMBERLIN 1933 [180], *insularis* J.-C. CHAMBERLIN 1933 [180]; *Paratemnus perpusillus* BEIER 1935 [171], *salomonensis* BEIER 1935 [175], *sumatranus* BEIER 1935 [171]; *Titanatemnus Alluaudi* VACHON 1935 [191], *Chappuisi* BEIER 1935 [174], *Monardi* VACHON 1935 [191], *montanus* BEIER, 1935 [174]; **Tullgrenius indicus** J.-C. CHAMBERLIN 1933 [180].

Famille des CHELIFERIDÆ HAGEN.

6 genres nouveaux : **Electrochelifer** BEIER 1937 [179]; **Karachelifer** HADZI 1937 [185]; **Pilochelifer** BEIER 1935 [172]; **Pycnochelifer** BEIER 1937 [179]; **Oligochelifer** BEIER 1937 [179]; **Oligowithius** BEIER 1937 [179].

22 espèces nouvelles : *Allowithius crassus* BEIER 1935 [172], *Kästneri* VACHON 1937 [195], *littoreus* BEIER 1935 [174], *Lawrenci* BEIER, 1935 [172]; *Dactylochelifer Beieri* REDIKORZEV 1934 [188], *gansuensis* REDIKORZEV 1934 [187]; *Dolichowithius abnormis* BEIER 1936 [176]; *Ellingsenius ugandanus* BEIER 1935 [171]; **Electrochelifer Mengei** BEIER 1937 [179]; *Hansenius Milloti* VACHON 1937 [196], *mirabilis* BEIER 1933 [167]; **Karachelifer Karamani** HADZI 1937 [185]; **Oligochelifer granulatus** BEIER 1937 [179], *serridentatus* BEIER 1937 [179]; *Parachelifer montanus* J.-C. CHAMBERLIN 1934 [181], *Skwarrai* BEIER 1933 [168]; **Pilochelifer insularis** BEIER 1935 [172]; *Rhacochelifer Semenovi* REDIKORZEV 1934 [188], *similis* BEIER 1931 [165]; *Withius Despaxi* VACHON 1937 [193], *persicus* REDIKORZEV 1934 [188], *Söderbomi* SCHENKEL 1936 [190].

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS.....	1
-------------------	---

Plan du travail et technique employée (p. 4). — Espèces étudiées (p. 6). — Illustrations (p. 8).

PREMIÈRE PARTIE

LES ORGANES REPRODUCTEURS

CHAPITRE PREMIER. — Organe reproducteur du mâle	10
--	----

PLAN GÉNÉRAL D'ORGANISATION.....	11
----------------------------------	----

Testicule (p. 11). — Canaux déférents (p. 11). — Sillon éjaculateur (p. 13). — Chambre génitale (p. 14). — Armature génitale (p. 15). — Glandes accessoires (p. 17).

PRINCIPAUX TYPES D'ORGANISATION.....	24
--------------------------------------	----

<i>Type Chéliféride</i>	24
-------------------------------	----

Chelifer (p. 24). — *Dactylochelifer* (p. 36). — *Withius* (p. 40). — *Titanatemnus* (p. 43).

<i>Type Chernétide</i>	48
------------------------------	----

<i>Type Néobisiide</i>	60
------------------------------	----

Neobisium muscorum (p. 60). — *Garypus Beauvoisi* (p. 68)

<i>Type Chthoniide</i>	73
------------------------------	----

CHAPITRE II. — Organe reproducteur de la femelle	81
---	----

PLAN GÉNÉRAL D'ORGANISATION.....	81
----------------------------------	----

Ovaire (p. 81). — Oviductes (p. 83). — Chambre génitale (p. 84). — Armature génitale (p. 87). — Glandes accessoires (p. 88).

QUELQUES EXEMPLES D'ORGANE REPRODUCTEUR FEMELLE.....	89
--	----

<i>Cheliféridæ</i>	90
--------------------------	----

<i>Atommidæ</i>	93
-----------------------	----

<i>Chernetidæ</i>	95
-------------------------	----

<i>Neobisiidæ</i>	101
-------------------------	-----

<i>Garypidæ</i>	103
-----------------------	-----

<i>Chthoniidæ</i>	104
-------------------------	-----

CHAPITRE III. — Remarques générales sur les organes reproducteurs	107
ORIGINE DES GLANDES ACCESSOIRES ET DES DIVERTICULES GÉNITAUX.	107
SACS GÉNITAUX ET ORGANES CYLINDRIQUES.....	109
IMPORTANCE DE L'ORGANE REPRODUCTEUR POUR LA SYSTÉMATIQUE.	112
CHAPITRE IV. — Musculature de la région génitale	114
NATURE ET POSITION MÉTAMÉRIQUE DES DIFFÉRENTES RÉGIONS D'INSERTION	115
Opercule génital (p. 115). — Plaque génitale postérieure (p. 118). — Apodèmes génitaux (p. 118). — Endosternite céphalothoracique postérieur (p. 119).	
PLAN GÉNÉRAL DE LA MUSCULATURE GÉNITALE, SES VARIATIONS..	119
<i>Musculature de la femelle</i>	122
<i>Musculature du mâle</i>	122

DEUXIÈME PARTIE

FÉCONDATION, PONTE, VIE EMBRYONNAIRE ET LARVAIRE DE *CHELIFER CANCROIDES*

CHAPITRE PREMIER. — La fécondation	125
HISTORIQUE ET GÉNÉRALITÉS.....	125
DESCRIPTION SUCCINCTE DES PHÉNOMÈNES ACCOMPAGNANT LA FÉCONDATION.....	128
LE SPERMATOPHORE.....	133
Description (p. 133). — Origine des substances constitutives (p. 135). — Construction (p. 136).	
DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES.....	138
<i>La danse nuptiale</i>	138
Mouvements vibratoires du corps (p. 138). — Déploiement des organes cylindriques (p. 139). — Contractions abdominales (p. 140). — Mouvements des pattes (p. 140).	
<i>Absorption du sperme par la femelle</i>	142
Rapports entre spermatophore et chambre génitale de la femelle (p. 142). — Introduction du sperme dans les spermathèques (p. 143).	
<i>Analyse du comportement sexuel</i>	144
Comportement du mâle (p. 144). — Comportement de la femelle (p. 146).	
CONCLUSIONS	148

CHAPITRE II. — La ponte	150
<i>Signes précurseurs</i>	151
Transparence de l'abdomen (p. 151). — Construction du nid (p. 151). — Effacement de la région génitale (p. 151). — Maturation des ovules (p. 152). — Développement de l'ovaire (p. 153). — Descente des ovules dans l'ovaire (p. 154). — Fécondation (p. 154).	
<i>Formation de la chambre incubatrice et ponte</i>	155
Formation de la membrane, sa nature (p. 155). — Décharge des œufs (p. 156).	
<i>Étude de la chambre incubatrice</i>	158
Généralités (p. 158). — Description (p. 158). — Rapports avec la chambre génitale (p. 159).	
<i>Remarques sur d'autres espèces</i>	161
<i>Chernes cimicoides</i> (p. 161). — <i>Epaphochernes Bouvieri</i> (p. 162). — <i>Roncus alpinus</i> et <i>Neobisium muscorum</i> (p. 162).	
CHAPITRE III. — Vie embryonnaire et larvaire	164
<i>Les grandes lignes du développement</i>	164
<i>Éclosion de l'embryon et première larve</i>	167
<i>Gonflement de la première larve</i>	170
Organe de BARROIS (p. 170). Organe de METSCHNIKOFF (p. 172). — Gonflement de la première larve (p. 172). — Trajet suivi par le liquide alimentaire (p. 175).	
<i>Origine du liquide alimentaire</i>	176
Historique (p. 176). — Recherches personnelles (p. 177).	
<i>Mue de la première larve et sortie de la seconde</i>	180
Modifications dans l'aspect de la larve (p. 181). — Organe d'éclosion (p. 181). — Sortie de la seconde larve (p. 182). — Comportement des larves dans le nid (p. 183).	
<i>Remarques finales</i>	184
RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.....	186
INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.....	192

1984-4-38. — CORBEIL. IMP. CRÉTÉ.

DEUXIÈME THÈSE

Proposition donnée par la Faculté :

LES ARACHNIDES VENIMEUX.

VU ET APPROUVÉ :

Paris, le 22 Mars 1938.

Le Doyen de la Faculté des Sciences,
C. MAURAIN.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Le Recteur de l'Académie de Paris,
G. ROUSSY.

